

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## Bibliography

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)
- (11) [Publication No.] JP,8-49948,A
- (43) [Date of Publication] February 20, Heisei 8 (1996)
- (54) [Title of the Invention] The operating method of a cooler, and the retrofit approach of a cooler
- (51) [International Patent Classification (6th Edition)]

F25B 45/00 A  
B  
1/00 381 Z  
6/04 Z

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 2

[Mode of Application] Document

[Number of Pages] 16

(21) [Application number] Japanese Patent Application No. 6-213134

(22) [Filing date] August 2, Heisei 6 (1994)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 591262171

[Name] Oguri Yoriyuki

[Address] 28-21, Deguchi-cho, Suita-shi, Osaka

(72) [Inventor(s)]

[Name] Oguri Yoriyuki

[Address] 28-21, Deguchi-cho, Suita-shi, Osaka

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

Epitome

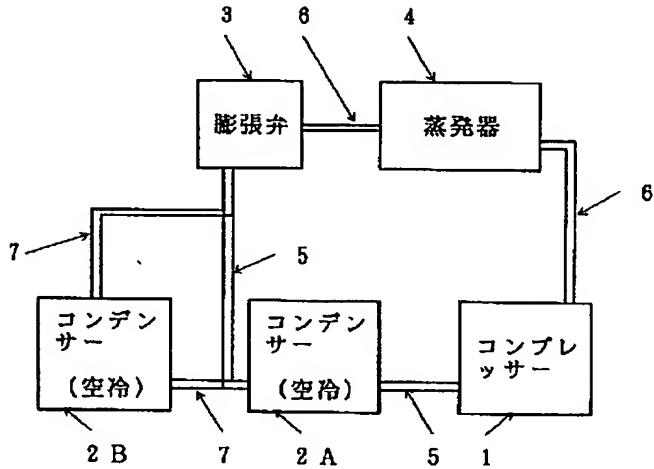
**BEST AVAILABLE COPY**

(57) [Abstract]

[Objects of the Invention] present -- business -- new alternative refrigerant-gas HFC134a is used, without carrying out the full liquefaction of the refrigerant gas, and falling the refrigeration capacity of a cooler by \*\*\*\*ing an additional capacitor on a cooler, -- present -- business -- the operating method of a cooler -- and -- present -- business -- it aims at offer of the retrofit approach of a cooler.

[Elements of the Invention] it consists of a compressor, a capacitor, an expansion valve, and an evaporator -- present -- business -- the operating method of a cooler which extends an additional capacitor between the capacitor of a cooler, and an expansion valve, and the gas temperature of capacitor appearance makes lower than the gas temperature containing an additional capacitor more than 1-degreeC. present -- business -- the retrofit approach of the cooler which samples a refrigerant gas from a cooler, removes the gas pipe which connects a capacitor and an expansion valve, and connects between them the additional capacitor which the gas temperature of capacitor appearance makes lower than the gas temperature containing an additional capacitor more than 1-degreeC.

[Translation done.]



[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

#### CLAIMS

##### [Claim(s)]

[Claim 1] it has a compressor, a capacitor, an expansion valve (the KYAPIRARU tube currently used instead of the expansion valve is included), and an evaporator -- present -- business -- the operating method of the cooler characterized by \*\*\*\*ing an additional capacitor, making gas temperature of additional capacitor appearance low more than 1-degreeC, and operating from the gas temperature containing an additional capacitor on a cooler.

[Claim 2] it has a compressor, a capacitor, an expansion valve (the KYAPIRARU tube currently used instead of the expansion valve is included), and an evaporator -- present -- business -- from a cooler -- present -- the retrofit approach of a cooler of having the process which samples the refrigerant gas of business, the process which extends the additional capacitor which has the heat-dissipation capacity which makes gas temperature of additional capacitor appearance lower than the gas temperature containing an additional capacitor more than 1 degreeC, and the process which pours in new alternative refrigerant-gas 134a.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Industrial Application] this invention is operated as a refrigerant gas using chlorofluorocarbon CFC and chlorofluorocarbon-replacing material HCFC -- present -- business -- the refrigerant gas of a cooler is switched to new alternative refrigerant-gas HFC134a which does not affect an ozone layer, and it is related with the operating method of the cooler which enables operation by new alternative refrigerant-gas HFC134a, and the retrofit approach of a cooler.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] former and new alternative refrigerant-gas HFC134a -- present -- business -- it was supposed that it could not operate if the compressor and evaporator of a cooler are exchanged for a large-sized thing and a lubricating oil is not exchanged for new alternative refrigerant-gas HFC134a and the thing of synthetic oil systems, such as a polyether system (polyalkylene glycol) with compatibility, an ester system, and a polycarbonate system,, either. it is because it is said as the reason that a refrigerant gas and oil separate new alternative refrigerant-gas HFC134a during operation of a cooler since there is little compatibility with the lubricating oil of the conventional straight-mineral-oil system, and new alternative refrigerant-gas HFC134a has a low operating pressure, therefore gas cannot pass the capillary of an expansion valve and a KYAPIRARU tube easily and sufficient refrigerant gas is not supplied to an evaporator -- etc. -- \*\* -- it said.

[0003] Furthermore, when chlorofluorocarbon CFC or chlorofluorocarbon-replacing material HCFC was exchanged for new alternative refrigerant-gas HFC134a, even if it has compared and operated, cooling capacity declined about 10 to 30%, and it was said that it will be in the condition that the so-called cooler is not effective. They say that the fall of cooling capacity of this level is not avoided since as for new alternative refrigerant-gas HFC134a molecular weight is small and endoergic [ per weight ] and heat dissipation capacity have few the reasons.

[0004] Although the applicant proposed adding a capacitor and an evaporator as a means to improve the cooling capacity of the cooler which uses chlorofluorocarbon as a refrigerant gas etc., or considering as a specific service condition By carrying out to the condition which the refrigerant gas liquefied completely, i.e., the condition that a bubble does not appear through a level gage, when a level gage is attached in the key point during the experiment and the condition of a refrigerant gas is observed The compressor for making for about 10 – 30% of cooling capacity to improve into the service condition which will be in the condition that discovered and the refrigerant gas liquefied completely, It searched for relation with a capacitor, an expansion valve, the capacity of an evaporator, the gas pressure that frequents these parts, gas temperature, water temperature, warm air, etc., and patent application is already finished about that from which the fixed result was obtained.

#### [0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention by making new alternative refrigerant-gas HFC134a liquefy completely By receiving fusion of a refrigerant gas and oil, and abolishing separation of the oil in an evaporator, and making new alternative refrigerant-gas HFC134a into the condition without a bubble of having liquefied completely The flow of the gas in thin diameter sections, such as an expansion valve and a KYAPIRARU tube, is improved, and by this, even if an operating pressure is low, a lot of refrigerant gases can be sent and evaporated in an evaporator. The operating method of a cooler which switches chlorofluorocarbon CFC and chlorofluorocarbon-replacing material HCFC to new alternative refrigerant-gas HFC134a, without as a result reducing cooling capacity, and enables operation of a cooler, and retrofit of a cooler (it is called RETROFIT= repair, modification, reconstruction, etc.) It aims at offer of an approach.

#### [0006]

[Means for Solving the Problem] invention according to claim 1 is the operating method of a cooler, and has a

compressor, a capacitor, an expansion valve (the KYAPIRARU tube currently used instead of the expansion valve is included), and an evaporator -- present -- business -- an additional capacitor is \*\*\*\*ed on a cooler and it is characterized by making gas temperature of additional capacitor appearance low more than 1-degreeC, and operating from the gas temperature containing an additional capacitor.

[0007] invention according to claim 2 is the retrofit approach of a cooler, and has a compressor, a capacitor, an expansion valve (the KYAPIRARU tube currently used instead of the expansion valve is included), and an evaporator -- present -- business -- from a cooler -- present -- it is characterized by to have the process which extends the additional capacitor which has the heat-dissipation capacity which the gas temperature of additional capacitor appearance makes low more than 1 degreeC, and the process which pour in new alternative refrigerant-gas 134 a from the process which samples the refrigerant gas of business, and the gas temperature containing an additional capacitor

[0008]

[Function] this invention -- above -- present -- business -- the refrigerant gas of chlorofluocarbon CFC 12 and HCFC22 grade is sampled from a cooler, air cooling, established air cooling different from a water-cooled capacitor, or an established water-cooled capacitor is \*\*\*\*ed, a gas pipe is changed or established newly, and a circuit is completed, and new alternative refrigerant-gas HFC134a is poured in, and it operates. Of course, upper operation of a check is started for the whole quantity being poured in after confirming that about 1 / four to 1/2 are poured in, and there is no gas leak without pouring in the whole quantity of a refrigerant gas at a stretch in the case of refrigerant insufflation, and there being no gas leak further.

[0009] Thus, if the condition of a refrigerant gas is observed with a level gage as some heat dissipation calorie remains only by the established capacitor although retrofit is carried out and a cooler is operated using new alternative refrigerant-gas 134a, a bubble will be seen although it is then greatly occasionally and rarely occasionally. From the gas temperature of entering [ which sent to the capacitor to which the refrigerant gas of this condition was added, and was radiated for which heat and added to it ] a capacitor, if the gas temperature of the added capacitor appearance becomes low more than 1-degreeC, the condition in which a next door and a bubble do not have enough heat dissipation of having carried out full liquefaction will come to be checked by looking with a level gage. Although this temperature gradient changed with devices, 1-degreeC and when [ although it was 2-5 degreeC preferably, ] an additional capacitor was inserted, for example between a compressor and a capacitor depending on the case, it might exceed 10-degreeC at the lowest.

[0010] Thus, when the full liquefaction of the refrigerant gas was carried out, it was admitted that separation of gas and oil did not occur during cooler operation so that fusion of new alternative refrigerant-gas HFC134a and oil may become good. Although this reason was not full, new alternative refrigerant-gas 134a and the lubricating oil of the mineral oil system which was being used conventionally got used enough, and there is no overheating of a compressor it is supposed that is based on the so-called oil separation, and it was able to continue operation normally.

[0011] Moreover, even if it changed chlorofluorocarbon CFC, chlorofluorocarbon-replacing material HCFC, etc. into new alternative refrigerant-gas HFC134a, it became clear that the cooling capacity of a cooler improved about 20% depending on an EQC and conditions conversion before. Although this reason is not full, either, a bubble will be lost if the full liquefaction of the new alternative refrigerant-gas HFC134a is carried out. Even if an operating pressure is low as a result, gas often passes thin diameter sections, such as an expansion valve and a KYAPIRARU tube. Even if a lot of gas can be sent also to an evaporator and molecular weight changes to small new alternative refrigerant-gas HFC134a with little endoergic [ per weight ] and heat release, it is considered that the air conditioning effectiveness of a cooler will not fall.

[0012] in addition -- present -- business -- the HCFC22 grade which extends an additional capacitor and is used for the cooler now -- present -- business -- the case where a cooler is operated by the refrigerant gas -- present -- business -- it will be in the condition in which a refrigerant gas does not have a bubble, either of having carried out full liquefaction, therefore a lot of gas can be sent to an evaporator, and it was admitted that cooling capacity increased about 10 to 20%.

[0013] air cooling which added in any case, and a water-cooled capacitor -- present -- business -- the convenience on arrangement of a device etc. is resembled and the capacitor which may contain in the case of a cooler, or may contain in another case, and is added can also be added more between a compressor and an established capacitor

[0014]

[Example] Hereafter, based on the example shown in a drawing, it explains to a detail further.

[0015] It is the 1st example which carried out air condenser extention at the cooler. what is shown in drawing 1 is using the air condenser -- present -- business -- A compressor 1, air condenser 2A, an expansion valve (if it is in a small device) 3 which replaces with an expansion valve and uses a KYAPIRARU tube in many cases

in the high pressure gas pipe 5 A bond, An expansion valve 3, an evaporator 4 and a compressor 1 from the cooler by which the present business is connected and carried out in the low voltage gas pipe 6 The high pressure gas pipe 5 which connects air condenser 2A and an expansion valve 3 is removed. Air condenser 2B is \*\*\*\*ed and the refrigerant gas which came these out of bond and air condenser 2A in the gas pipe 7 is sent to air condenser 2B, and heat exchange is carried out to atmospheric air, and it sends to an expansion valve 3 in the gas pipe 7. In this case, the capacity of additional air condenser 2B shall make low gas temperature of additional capacitor 2B appearance more than 1-degreeC from the gas temperature containing additional air condenser 2B. Therefore, the gas temperature which came out of additional air condenser 2B is lower than the gas temperature of air condenser 2A appearance. In addition, when the high pressure gas pipe 5 is long in diverting the high pressure gas pipe 5 removed as a gas pipe 7 to some other purpose, this is carried out for 2 minutes and, naturally it can be used as gas pipes 7 and 7.

[0016] It is the 2nd example which carried out water-cooled-condenser extention at the cooler. what is shown in drawing 2 is using the air condenser -- present -- business -- A compressor 1, air condenser 2A, and an expansion valve 3 in the high pressure gas pipe 5 A bond, the low voltage gas pipe 6 tied the expansion valve 3, the evaporator 4, and the compressor 1 -- present -- business -- from a cooler The high pressure gas pipe 5 which connects air condenser 2A and an expansion valve 3 is removed, and the gas pipe 7 ties the gas circuit which installed additional water-cooled-condenser 2C2, and came out of air condenser 2A, a bond, and additional water-cooled-condenser 2C2 with an expansion valve 3. 8 is water temperature radiators, such as a radiator, and it is the water pipe 10 through a water pump 9, and is made for cooling water to circulate through between an epilogue, additional water-cooled-condenser 2C2, and the water temperature radiator 8 to a round trip like illustration of additional water-cooled-condenser 2C2 and the water temperature radiator 8. Thus, when the cyclic use of waste water of the cooling water for additional water-cooled-condenser 2C2 was carried out, although it became an air condenser substantially, the good result was obtained from what added the air condenser. The refrigerant gas which carried out heat exchange also of the case of this example to atmospheric air by air condenser 2A is sent to additional water-cooled-condenser 2C2, it will carry out heat exchange to that cooling water, will radiate heat, and will be sent to an expansion valve 3. In this case, gas temperature of additional water-cooled-condenser 2C2 appearance is made lower than the gas temperature of additional water-cooled-condenser 2C2 entering more than 1-degreeC. Therefore, the gas temperature of additional water-cooled-condenser 2C2 appearance is lower than the gas temperature of air condenser 2B appearance. After air condenser 2B, installed additional water-cooled-condenser 2C2, the round trip was made to circulate through an epilogue and cooling water in a radiator 8 and the water pipe 10 which minded the water pump 9 for additional water-cooled-condenser 2C2, endoergic was carried out by additional water-cooled-condenser 2C2, and heat was radiated with the radiator 8. Air condenser 2B rotated the blower fan and carried out heat exchange to atmospheric air. the place which exchanged the refrigerant gas for new alternative refrigerant-gas HFC134a, and operated the cooler -- the heat release of additional water-cooled-condenser 2C2 -- present -- business -- when considered as about 30% of thing of a capacitor, the refrigerant gas seen from the level gage does not have a bubble, either, and is carrying out full liquefaction, the time of refrigerant-gas use of HCFC22 and great difference do not have cooling capacity, either, and the cooler was able to continue operation normally.

[0017] It is the 3rd example which extended the water cooled condenser on the cooler. what is shown in drawing 3 is using the water cooled condenser -- present -- business -- A compressor 1, water-cooled-condenser 2C1, and an expansion valve 3 in the high pressure gas pipe 5 A bond, the low voltage gas pipe 6 tied the expansion valve 3, the evaporator 4, and the compressor 1 -- present -- business -- from a cooler The high pressure gas pipe 5 which connects water-cooled-condenser 2C1 and an expansion valve 3 is removed, and the gas pipe 7 ties the gas circuit which added additional water-cooled-condenser 2C2, and came out of water-cooled-condenser 2C1, and a bond and additional water-cooled-condenser 2C2 with an expansion valve 3. In this case, like illustration, even if the heat dissipation water circuit of additional water-cooled-condenser 2C2 is as common as water-cooled-condenser 2C1, it is good, and it may be made into another circuit. In any case, gas temperature of additional water-cooled-condenser 2C2 appearance is made lower than the gas temperature of additional water-cooled-condenser 2C2 entering more than 1-degreeC. Therefore, the gas temperature which came out of additional water-cooled-condenser 2C2 is lower than the gas temperature of water-cooled-condenser 2C1 appearance. Now, in the measurement before reconstruction of the 8H.P. usual cooler which is using the water cooled condenser currently operated by chlorofluocarbon HCFC22, it is per [ in an established water cooled condenser ] heat release 1 time amount and 16,000Kcal, and, naturally the cooler is operated normally. present -- the chlorofluocarbon of business was sampled, additional water-cooled-condenser 2C2 was installed after established water-cooled-condenser 2C1, and the radiator 8 performed heat dissipation of this additional water-cooled-condenser 2C2. Exchange a refrigerant

gas for new alternative refrigerant-gas HFC134a, and a cooler is operated. The place which the both sides of water-cooled-condenser 2C1 and ~~the~~ additional water-cooled-condenser 2C2 were operated, and was measured, Per hour, although it is 5,000Kcal(s) per hour and the reduction in some was seen as a whole, the heat release of water-cooled-condenser 2C1 the heat release of 10,500Kcal(s) and additional water-cooled-condenser 2C2 Cooling capacity is practically equal and the cooler which carried out retrofit was able to continue operation normally.

[0018] It is the 4th example which carried out air condenser extention at the cooler. what is shown in drawing 4 is using the water cooled condenser -- present -- business -- A compressor 1, water-cooled-condenser 2C1, and an expansion valve 3 in the high pressure gas pipe 5 A bond, the low voltage gas pipe 6 tied the expansion valve 3, the evaporator 4, and the compressor 1 -- present -- business -- from a cooler The high pressure gas pipe 5 which connects water-cooled-condenser 2C1 and an expansion valve 3 is removed, and the gas pipe 7 ties the gas circuit which added additional air condenser 2B and came out of water-cooled-condenser 2C1, the bond, and air condenser 2B with an expansion valve 3. After the refrigerant gas breathed out from the compressor 1 carries out heat exchange to cooling water by water-cooled-condenser 2C1, it carries out heat exchange to atmospheric air, it carries out full liquefaction, is sent [ it is sent to additional air condenser 2B, and ] to an expansion valve 3, is decompressed, and is sent to an evaporator 4. In this case, gas temperature of additional air condenser 2B appearance is made lower than the gas temperature containing additional air condenser 2B more than 1-degreeC. Therefore, the gas temperature of additional air condenser 2B appearance is lower than the gas temperature of water-cooled-condenser 2C1 appearance.

[0019] As mentioned above, after water-cooled-condenser 2C1 of the cooler by which current use is carried out Also when water-cooled-condenser 2C2 is added, in any [ which added water-cooled-condenser 2C2 after air condenser 2A ] case carrying out retrofit of the cooler by which current use is carried out, when heat is radiated in all the heat dissipation calories of a refrigerant gas by the additional capacitor and the allowances of the some of heat dissipation capacity are given to an additional capacitor -- new alternative refrigerant-gas HFC134a -- present -- business -- operation of a cooler becomes possible.

[0020] It seems that in addition, full liquefaction will tend be carried out [ in which a bubble does not have the direction of a water cooled condenser ] an additional capacitor from an air condenser. In the case of the object for cars without the source of cooling water, and the cooler for migration, a water cooled condenser is used, and it radiates heat with radiators, such as a radiator, in the cooling water of this water cooled condenser. thus -- if it carries out -- substantial -- air cooling -- \*\* -- although it will say, this gentleman was efficiently [ in volume or ] suitable, and this reason is not full, either. Therefore, by carrying out retrofit of the additional capacitor of the format which arranges radiators, such as a radiator, on a water cooled condenser as an additional capacitor, and carries out heat exchange to atmospheric air The automobile which is using the refrigerant gas of chlorofluorocarbon CFC12 and chlorofluorocarbon-replacing material HCFC22 grade, Air conditioning of a rail car, a container, etc. can also perform conversion to new alternative refrigerant-gas 134a, and becomes possible [ abolishing use of chlorofluorocarbon CFC which is anxious about the effect on the ozone layer by which current use is carried out, chlorofluorocarbon-replacing material HCFC, etc. ].

[0021] What is shown in drawing 5 is the 5th example which performed retrofit by this invention to the cooler used as a standard format by JR now, and is explained based on the report at JR West Japan and the Takatori works. In addition, as a drawing, since the thing of this report attachment was diverted, other drawings and arrangement differ from the \*\* method.

[0022] It is indicated by the report as follows.

The purpose 1 Data AB6289 AU75BH (Mitsubishi make)

2 The check [2nd condenser of the cooling capacity (absorbing outlet temperature) by modification of the check (3) refrigerant of the cooling capacity (absorbing outlet temperature) by the check (2) device addition of the cooling capacity (absorbing and breathing out temperature) of the contents of trial (1) present condition (it is equivalent to the additional capacitor of this invention.) ] including the case of installation of being only below the same

(4) Modification of a refrigerant and check 3 of the operation situation by device addition Device circuit As being shown in drawing 5 .

4 2nd Condenser of Device (1) to Add (Water Cooling) 30L. (500X500X120)

The 2nd evaporator of refrigerant pipe (3 / 8 inches) 250W (4) expansion valve (5) Overall length (it is equivalent to the additional evaporator of this invention.) About 20-meter (2) radiator (with two cooling fans) CALSONIC Water pump for E15-A/T (3) EBARA 25LPD6.25S Output It is below the same.

\*\* Thing overall length which rolled the 1/2 inch copper tube by 220mm of piping pitches It is 5 about 10m. Refrigerant (1) R22(2) R134a6 to be used Measuring equipment and an approach Data recorder : The YOKOGAWA hybrid recorder HR23 00 A thermocouple : Type T and K The point extracting [ data ] : \*\*

- evaporator absorption warm air : \*\* evaporator discharge warm air : \*\* condenser outlet warm air : \*\*  
compressor outlet temperature : \* compressor inlet temperature : \*\* Capil. inlet temperature : The \*\* 2nd  
condenser water temperature : \*\* radiator warm air : Absorbing in the condition before \*\* outside-air-  
temperature conclusion 1. amelioration, the difference of an outlet temperature was about 9-degreeC.  
2. By adding the 2nd condenser, the AU75BH mold cooler was able to be operated with the new refrigerant  
(R134a). Moreover, operating electric energy fell about 20% at this time.  
3. When the 2nd condenser was added with the conventional refrigerant (R22), the improvement in the engine  
performance of about 13% has been checked. (There was a maximum of 30% of improvement temporarily)  
4. In addition to the 2nd condenser, as compared with the time of there being nothing, there was a maximum of  
20% of improvement in the engine performance by adding the 2nd evaporator and an expansion valve with a  
new refrigerant.

(Additional remark)

1. If a compressor and an evaporator were not exchanged for a large-sized thing, conventionally although [ new  
gas (R134a) ] it cannot operate, operation was possible only by adding the 2nd condenser in this experiment.
2. Oil familiarity was bad, and although we were anxious about heating of the compressor by oil separation, new  
gas (R134a) was less than 70-degreeC in the outlet temperature of a compressor, and as practically equal as  
the present condition.
3. New gas (R134a) was the need for about 2 hours until the original engine performance came out.
4. This experiment described using new gas (R134a), and operation of 13 hours was performed.

[0023] Table 1 and Table 2 are attached as a measurement result.

[0024]

[Table 1]

## 測定結果(1/2)

		温 度 (°C)																						
		吸込み		吐出し		湿度差		凝縮器		COP		室外		入口		水温		室外-風温度		電流値 (A)		記事		
現状	X X X X	R22		31.6		22.6		9.0		46.0		67.2		9.8		30.6		-		-		37.4		
		36.6		28.0		8.6		46.3		68.0		10.9		31.3		-		-		37.6				
		34.5		25.0		9.5		49.0		69.5		11.4		32.0		-		-		39.0				
		34.2		25.2		9.0		47.1		68.2		10.7		31.3		-		-		38.0		20		
		(平均)																						

		温 度 (°C)																						
		吸込み		吐出し		湿度差		凝縮器		COP		室外		入口		水温		室外-風温度		電流値 (A)		記事		
改良1-1	○ △ ×	R22		35.0		24.9		10.1		50.4		67.0		12.2		29.5		-		-		36.2		
		34.3		24.4		9.9		50.7		67.7		12.1		30.0		-		-		36.0				
		34.2		23.7		10.5		50.7		67.7		12.3		29.8		-		-		36.5				
		(平均)		34.5		24.3		10.2		50.6		67.5		12.2		29.8		-		-		36.2		

注：「○」は、回路内に設置

「△」は、第2蒸発器のタイプ⑤①を設置

「×」は、回路に使用していない

## 測定結果(2/2)

	被検器種別 及 供給 媒	吸込 吐出し 温度差	凝縮器 出 口	温		水温 入口	COP 比	COP 比	外氣 温度	電流値 (A)	記 事
				吸込 温度	吐出し 温度						
改良2-1	O X X R134a	32.3 22.8 9.5 44.2 66.6 19.9 32.3 40.7 28.2 32.2									
		32.1 22.8 9.3 44.1 66.7 19.4 32.4 40.6 27.9 31.8									
		32.3 22.6 9.7 44.3 66.7 19.8 32.4 40.6 27.8 31.6									
		32.2 22.7 9.5 44.2 66.7 19.7 32.4 40.6 28.0 31.9 15.3									
	(平均)										

改良2-2	O X O ○ X R134a	33.6 23.4 10.2 44.2 66.9 19.7 32.2 40.6 28.3 33.0									
		33.7 23.1 10.6 44.4 67.0 19.7 32.2 41.0 27.8 32.7									
		31.6 23.3 8.9 44.6 67.0 19.4 32.5 41.1 28.2 32.0									
		33.0 23.3 9.7 44.4 67.0 19.6 32.3 40.9 28.1 32.6									
	(平均)										

改良2-3	O O X R134a	34.5 23.1 11.4 46.2 55.2 13.6 33.5 43.2 28.0 33.4									
		34.0 22.9 11.1 46.3 56.5 13.5 33.3 43.4 28.6 32.8									
		33.0 23.1 9.9 46.6 56.2 13.8 33.5 43.4 28.4 33.3									
		33.8 23.0 10.8 46.4 56.0 13.6 33.4 43.3 28.3 33.2									
	(平均)										

改良2-4	O O O R134a	33.7 22.6 11.1 46.5 55.9 13.7 33.5 43.1 28.7 33.9									
		35.0 22.9 12.1 46.7 55.6 13.8 33.5 43.8 28.4 33.2									
		32.1 22.8 9.3 46.1 56.0 13.9 33.4 43.6 28.2 32.1									
		33.6 22.8 10.8 46.4 55.8 13.8 33.5 43.7 28.4 33.1									
	(平均)										

[0026] As it was in conclusion 2. of this report, when the 2nd condenser (additional capacitor) was added and it operated by new alternative refrigerant-gas 134a, it is new knowledge that operating electric energy fell about 20%, and it did not just expect it. And according to Table 1, the temperature gradient of the sink warm air of an evaporator and discharge warm air is carrying out the increment in an average of 1.2-degreeC, and improvement in cooling capacity is found. It is what piped this report like drawing 2 about the 2nd condenser (additional capacitor) in "the 2nd condenser (water cooling)", a publication now (1) that are indicated by the term of "the device to add" although it is, (2), and (3), was made to circulate through cooling water with a water pump 9, and radiated heat with the radiator, and becomes air cooling substantially. In addition, in this trial, the lubricating oil used the thing specified by [ which was being used conventionally ] a manufacturer (it is the thing of a straight-mineral-oil system).

[0027] what is shown in drawing 6 is using the water cooled condenser -- present -- business -- with additional expansion valve 3a which carries out water-cooled-condenser extention at a cooler, senses gas

temperature further, and a valve opens and closes. It is the 6th example which formed the gas pipe 15 which tells expansion valve 3a which added the temperature sensor barrel 13 to the low voltage gas pipe 6, and added the pressure in the pipe 14 which tells the temperature which the temperature sensor barrel has sensed, and a low voltage gas pipe. In cooler capacity, 2H.P. and new alternative refrigerant-gas HFC134a used 2kg. A measurement part, the measuring object, and measured value are as in Table 3.

[0028]

[Table 3]

測定箇所及び測定対象	測定値
① コンプレッサ吐出ガス温度	50.5 °C
② 2A1、第1水冷コンデンサー出ガス温度	21.1 °C
③ 2A2、第2水冷コンデンサー出ガス温度	18.2 °C
④ 第1膨張弁3'出ガス温度	4.9 °C
⑤ 膨張弁3'出100cmガス温度	---
⑥ 膨張弁3'出220cmガス温度	---
⑦ 第2膨張弁3出ガス温度(蒸発器入りガス温度)	-0.7 °C
⑧ 蒸発器出ガス温度	-4.4 °C
⑨ コンプレッサー入りガス温度	-2.2 °C
⑩ コンプレッサー表面温度	---
⑪ 蒸発器入り大気温度	14.4 °C
⑫ 蒸発器出大気温度	5.8 °C
⑬ 水冷コンデンサー入水温度	19.8 °C
⑭ 水冷コンデンサー出水温度	20.6 °C
⑮ 空冷コンデンサー2B入り大気温度	---
⑯ 空冷コンデンサー出大気温度	---
⑰ 2C、水タンク内水温度	---
⑱ ガス高圧	7.3 kg cm <sup>2</sup>
⑲ ガス低圧	1.8 kg cm <sup>2</sup>

[0029] Although it is at the quite low time of large atmospheric temperature as shown in Table 3, the cooler which used new alternative refrigerant-gas HFC134a is operating normally.

[0030] what is shown in drawing 7 is using the air condenser -- present -- business -- it is the 7th example which formed the gas pipe 15 which tells expansion valve 3a which added the temperature sensor barrel 13 to additional expansion valve 3a which extends water tank mold heat exchanger 2C on a cooler, senses gas temperature further, and a valve opens and closes, and the low-voltage gas pipe 6, and added the pressure in the pipe 14 which tells the temperature which the temperature sensor barrel has sensed, and a low-voltage gas pipe. Like illustration, after air condenser 2B, water tank 2C is installed, the gas pipe 10 is attached in 2C, a compressor 1, air condenser 2B, the gas pipe 10 in a water tank, and an expansion valve 3 are tied with the high pressure gas pipe 7, and an epilogue, an expansion valve 3, an evaporator 4, and a compressor 1 are tied with the low voltage gas pipe 6. If water is put into water tank 2C and a cooler is operated, just the air condenser of heat dissipation is inadequate, and it will go into the gas pipe 10 in water tank 2C, and the refrigerant gas which is a heat dissipation calorie and which remains will carry out heat exchange to the water in water tank 2C, and will radiate heat. The gas pipe 10 is extended until all heat dissipation calories become that there is nothing also at this time, and allowances are given to the gas pipe also after it. If the gas temperature which came out of water tank 2C when all heat dissipation calories were lost becomes the water temperature and this \*\* in 2C and a gas pipe is extended further, gas temperature will become low more than 1-degreeC from the water temperature which touched the last in 2C. However, since liquefied gas is full and a

clearance is not made in a gas pipe when the gas pipe after coming out of water tank 2C at this time is in a lengthwise direction, gas temperature may not become lower than water temperature. Naturally by heat dissipation of gas, whenever [ in this water tank 2C / water temperature ] goes up. When water temperature rises, the low voltage gas pipe 11 passing through the inside of water tank 2C which branched from the gas pipe 7 which came out of additional expansion valve 3A is formed, a refrigerant gas is evaporated within water tank 2C, and it is made to lower water temperature, as atmospheric air is sent to the water tank of 2C, and it cools to it or it is shown in drawing 7. A bulb 12 is formed when it is necessary to adjust the flow rate of this refrigerant gas. the water temperature in this water tank 2C -- atmospheric temperature plus 10degree -- if it carries out to less than C, the operational status of a cooler will become good. The thing of this example is what installed water tank 2C after air condenser 2A, and 2kg new alternative refrigerant-gas HFC134a was used. A measurement part, the measuring object, and measured value are as in Table 4.

[0031]

[Table 4]

空冷セパレート型 クーラー能力 2 HP、冷媒ガスHFC134a 2 Kg、 電流値 4.8 A (三相200V)、水タンク水量 15 l	
測定個所及び測定対象	測定値
① コンプレッサ吐出ガス温度	94.5°C
② 2A1、第1水冷コンデンサー出ガス温度	33.4°C
③ 2A2、第2水冷コンデンサー出ガス温度	31.3°C
④ 第1膨張弁3'出ガス温度	24.3°C
⑤ 膨張弁3'出100cmガス温度	21.7°C
⑥ 膨張弁3'出220cmガス温度	13.0°C
⑦ ---	---
⑧ 蒸発器出ガス温度	16.0°C
⑨ コンプレッサー入りガス温度	19.0°C
⑩ コンプレッサー表面温度	56.0°C
⑪ 蒸発器入り大気温度	28.0°C
⑫ 蒸発器出大気温度	16.5°C
⑬ ---	---
⑭ ---	---
⑮ 空冷コンデンサー2B入り大気温度	28.6°C
⑯ 空冷コンデンサー出大気温度	33.0°C
⑰ 2C、水タンク内水温度	33.0°C
⑱ ガス高圧	9.1 kg cm <sup>2</sup>
⑲ ガス低圧	2.1 kg cm <sup>2</sup>

[0032] Although continuous running is carried out in the condition which shows in Table 4, it is normal in any way, and it is operating normally the outdoors, indoor, etc., and the trial document of the Oita industrial examination site which measured the operational status of the cooler in the outdoors is also delivered.

[0033] what is shown in drawing 8 is using the air condenser -- present -- business -- it is the 8th example which carried out air condenser extention, and retrofit of the air-cooling spot cooler is carried out to a cooler. Like illustration, a compressor 1, air condenser 2A, expansion valve 3A, Air condenser 2B is added to the cooler which consists of evaporator 4A after air condenser 2A. Branch gas pipe 5A connected with air condenser 2B, and gas pipe 5B is attached. The gas which connected additional expansion valve 3B, gas pipe 6B, additional evaporator 4B, bond and additional evaporator 4B, and gas pipe 6A with gas pipe 5B by gas pipe 6B, and came out of Evaporators 4A and 4B joins, and it is made to return to a compressor 1. Additional air condenser 2B is about 30% of capacity of 2A. Additional evaporator 4B is also about 30% of capacity of 4A. The atmospheric air which came out of evaporator 4A was made to carry out heat exchange through additional

evaporator 4B. It is \*\*\*\*\* to Table 6 about the condition that the condition that operated expansion valve 3B and 4A and 4B operated the evapo... operated only evaporator 4A to Tab.

[0034]

[Table 5]

測定箇所及び測定対象	測定値
① コンプレッサー吐出ガス温度	40.5°C
② 空冷コンデンサー 2 A出ガス温度	30.3°C
③ 追加空冷コンデンサー 2 B出ガス温度	26.7°C
④ 蒸発器 4 A出ガス温度	8.5°C
⑤ コンプレッサー入りガス温度	8.5°C
⑥ 追加膨張弁 3 B出ガス温度	7.4°C
⑦ 追加蒸発器 4 B出ガス温度	14.7°C
⑧ 空冷コンデンサー 2 A入り大気温度	21.5°C
⑨ 空冷コンデンサー 2 A出大気温度	24.8°C
⑩ 追加空冷コンデンサー 2 B入大気温度	23.1°C
⑪ 追加空冷コンデンサー 2 B出大気温度	25.2°C
⑫ 蒸発器 4 A入り大気温度	23.7°C
⑬ 蒸発器 4 A出大気温度	17.5°C
⑭ 追加蒸発器 4 B動作時 4 A 4 B出大気温度	15.3°C
⑮ ---	---
⑯ 大気温度	23.8°C
⑰ ガス高圧	7.7 kg/cm²
⑱ ガス低圧	2.4 kg/cm²
⑲ 追加膨張弁 3 B出ガス圧力	2.7 kg/cm²
⑳ 電流値 (100V)	5.9 A
㉑ ---	---
㉒ ---	---
㉓ 空冷コンデンサー 2 Aでのガス下降温度	10.2°C
㉔ 追加空冷コンデンサー 2 Bでのガス下降温度	3.8°C
㉕ 空冷コンデンサー 2 Aでの大気上昇温度	3.3°C
㉖ 追加空冷コンデンサー 2 Bでの大気上昇温度	2.1°C
㉗ 蒸発器での吸込、吹出し大気温度差	8.4°C
㉘ ---	---

[0035]

[Table 6]

測定箇所及び測定対象	測定値
① コンプレッサー吐出ガス温度	39.8°C
② 空冷コンデンサー 2A出ガス温度	29.5°C
③ 追加空冷コンデンサー 2B出ガス温度	26.2°C
④ 蒸発器 4A出ガス温度	12.1°C
⑤ コンプレッサー入りガス温度	11.6°C
⑥ ---	---
⑦ ---	---
⑧ 空冷コンデンサー 2A入り大気温度	21.4°C
⑨ 空冷コンデンサー 2A出大気温度	24.7°C
⑩ 追加空冷コンデンサー 2B入り大気温度	22.7°C
⑪ 追加空冷コンデンサー 2B出大気温度	24.3°C
⑫ 蒸発器 4A入り大気温度	23.8°C
⑬ ---	---
⑭ ---	---
⑮ 蒸発器 4B作動なし、4A、4B出大気温度	16.9°C
⑯ 大気温度	23.3°C
⑰ ガス高圧	7.7 Kg Cm <sup>2</sup>
⑱ ガス低圧	2.0 Kg Cm <sup>2</sup>
⑲ ---	---
⑳ 電流値 (100V)	5.7A
㉑ ---	---
㉒ ---	---
㉓ 空冷コンデンサー 2Aでのガス下降温度	10.3°C
㉔ 追加空冷コンデンサー 2Bでのガス下降温度	3.2°C
㉕ 空冷コンデンサー 2Aでの大気上昇温度	3.3°C
㉖ 追加空冷コンデンサー 2Bでの大気上昇温度	1.6°C
㉗ 蒸発器での吸込、吹出し大気温度差	6.9°C
㉘ ---	---

[0036] New alternative refrigerant-gas HFC134a is used, and the cooler is operating normally as shown in Table 5 and Table 6. The gas downward temperature in added air condenser 2B, 5 or 3.6 degrees of table C, and 6 or 3.2 degrees of table C are important. While increasing refrigeration capacity by this heat dissipation, the full liquefaction of the refrigerant gas is carried out, it abolishes separation of oil, the bubble of it is lost, and the flow rate of the gas in thin diameter sections, such as an expansion valve and a KIYAPIRARU tube, also increases. Consequently, operation of a cooler is attained even if it uses the refrigerant gas of low HFC134a of an operating pressure. Moreover, intake by the evaporator, a blow-off atmospheric temperature difference, and 1.5-degreeC flare and the effectiveness which added evaporator 4B appear by adding expansion valve 3B and evaporator 4B.

[0037] The example shown in drawing 9 is the 9th example which added the water tank mold heat exchanger to the 600W spot cooler shown in drawing 8. Water tank mold heat-exchanger 2C is installed in additional air condenser 2B of the cooler shown in drawing 8, and juxtaposition, a diverter valve 16 is formed, and it is made to operate any of air condenser 2B and water tank mold heat-exchanger 2C they are. Water tank mold heat exchanger 2C wound gas pipe 15m of 2 minutes around the interior, and amount of water could be 2.5l. The refrigerant gas breathed out from the compressor 1 passes along air condenser 2A and additional capacitor 2B, and gas pipe 5A is separated, and it is referred to as gas pipe 5A and gas pipe 5B, it ties with additional expansion valve 3B and additional evaporator 4B to gas pipe 5A at expansion valve 3A, evaporator 4A, and bond and gas pipe 5B, and the condition of having operated Evaporators 4A and 4B is shown in Table 7.

[0038]

[Table 7]

測定箇所及び測定対象	測定値
① コンプレッサー吐出ガス温度	46.4 °C
② 空冷コンデンサー 2A出ガス温度	34.9 °C
③ 追加空冷コンデンサー 2B出ガス温度	32.3 °C
④ 蒸発器 4A出ガス温度	11.2 °C
⑤ コンプレッサー入りガス温度	10.3 °C
⑥ 追加膨張弁 3B出ガス温度	8.1 °C
⑦ 追加蒸発器 4B出ガス温度	16.2 °C
⑧ 空冷コンデンサー 2A入り大気温度	29.4 °C
⑨ 空冷コンデンサー 2A出大気温度	33.6 °C
⑩ 追加空冷コンデンサー 2B入大気温度	29.5 °C
⑪ 追加空冷コンデンサー 2B出大気温度	31.8 °C
⑫ 蒸発器 4A入り大気温度	29.1 °C
⑬ ---	---
⑭ 追加蒸発器 4B動作時 4A 4B出大気温度	21.1 °C
⑮ ---	---
⑯ 大気温度	29.1 °C
⑰ ガス高圧	8.1 Kg Cm <sup>2</sup>
⑱ ガス低圧	2.3 Kg Cm <sup>2</sup>
⑲ 追加膨張弁 3B出ガス圧力	2.6 Kg Cm <sup>2</sup>
⑳ 電流値 (100V)	5.8 A
㉑ ---	---
㉒ ---	---
㉓ 空冷コンデンサー 2Aでのガス下降温度	11.3 °C
㉔ 追加空冷コンデンサー 2Bでのガス下降温度	2.6 °C
㉕ 空冷コンデンサー 2Aでの大気上昇温度	4.2 °C
㉖ 追加空冷コンデンサー 2Bでの大気上昇温度	2.3 °C
㉗ 蒸発器での吸込、吹出し大気温度差	8.0 °C
㉘ ---	---

[0039] The condition of having not operated additional air condenser 2B, having operated water tank mold heat exchanger 2C after air condenser 2A, and having operated Evaporators 4A and 4B is shown in Table 8.

[0040]

[Table 8]

測定箇所及び測定対象	測定値
① コンプレッサー吐出ガス温度	49.1°C
② 空冷コンデンサー 2A出ガス温度	30.6°C
③ ---	---
④ 蒸発器 4A出ガス温度	13.1°C
⑤ コンプレッサー入りガス温度	12.5°C
⑥ 追加膨張弁 3B出ガス温度	11.1°C
⑦ 追加蒸発器 4B出ガス温度	16.5°C
⑧ 空冷コンデンサー 2A入り大気温度	27.6°C
⑨ 空冷コンデンサー 2A出大気温度	34.2°C
⑩ ---	---
⑪ ---	---
⑫ 蒸発器 4A入り大気温度	27.5°C
⑬ ---	---
⑭ 追加蒸発器 4B動作時 4A 4B出大気温度	20.0°C
⑮ ---	---
⑯ 大気温度	27.1°C
⑰ ガス高圧	12.5KgCm <sup>2</sup>
⑲ ガス低圧	2.1KgCm <sup>2</sup>
⑳ 追加膨張弁 3B出ガス圧力	2.3KgCm <sup>2</sup>
㉑ 電流値 (100V)	6.1A
㉒ 水タンク型熱交換器 2C内水温	29.6°C
㉓ 水タンク型熱交換器 2C出ガス温度	29.5°C
㉔ 空冷コンデンサー 2Aでのガス下降温度	18.5°C
㉕ ---	---
㉖ 空冷コンデンサー 2Aでの大気上昇温度	6.6°C
㉗ ---	---
㉘ 蒸発器での吸込、吹出し大気温度差	7.0°C
㉙ 水タンク型熱交換器 2Cでのガス下降温度	1.1°C

[0041] if Table 7 and Table 8 are compared -- the case of Table 7 -- the case of Table 8 -- atmospheric temperature -- 2-degreeC -- although it is low -- gas high pressure -- 4.4KgCm(s)2 -- high -- the regurgitation gas temperature from a compressor -- 3.7-degreeC -- it is high. There is also much descent of the gas temperature in air condenser 2A, and its descent of the gas temperature in the Bunsui tank mold heat exchanger 2C has decreased. Therefore, a pressure can be made high at arbitration with the water temperature in water tank mold heat exchanger 2C. By this, even if an operating pressure uses low new alternative refrigerant-gas HFC134a, a pressure will be made high if needed and a cooler can be operated.

[0042] the above -- overheating of a compressor was not seen as it was shown in each measured value in [ any ] the example, although the lubricating oil used the thing of the straight-mineral-oil system which was being used conventionally. Although this reason is not full, either, by operating new alternative refrigerant-gas 134a in the condition that there is no bubble which carried out full liquefaction, it gets used with the lubricating oil of a mineral system, or is understood as being lived together and operated. therefore, need, such as consideration to modification of the quality of the material of packing required when the lubricating oil of an ester system is used, and slurry generating by water, -- there is nothing -- only installing the additional capacitor of proper capacity -- it is -- present -- business -- retrofit of a cooler can be performed.

[0043] Therefore, since the cooler by which the motor and compressor of a home cooler etc. are united does not have fear, such as a fall of the insulation by modification of a lubricating oil., either, the place which examples 6 and 7 show can perform conversion to new alternative refrigerant-gas 134a.

[0044] The fall of the gas temperature by radiators, such as an additional capacitor or a water tank mold heat exchanger, is 1.1-degreeC-3.6-degreeC, as shown in the measured value of Table 3 - 8. It seems that allowances of this level are inadequate and further 10 - 30% of addition is generally needed when using new alternative refrigerant-gas 134a from the measured value of the example of each above like a cooler in the heat release of a capacitor although [ if it takes by 1.2 times the amount of refrigeration, ] it is enough, when

evaporation temperature is high. Although viewing of the gas condition by the level gage is effective as a standard in this case, since retrofitting take insertion of a level gage and the possibility of withdrawal, it will replace with a level gage at \*\*\*\*\*, and the fall of the gas temperature by radiators, such as an additional capacitor or a water tank mold heat exchanger, will be adopted as a standard. Although it is carried out from the data of an above-mentioned example and is more than 1-degreeC, since that temperature gradient needs to enlarge heat release of an additional capacitor or a water tank mold heat exchanger in order to enlarge this temperature gradient, about [ 1-5 degrees ] C are desirable.

[0045] moreover, although it is also effective in the increment in cooling capacity to add an evaporator, it is shown in drawing 5 and drawing 8 only adding an additional capacitor (the 2nd condenser) so that the measured value of an example may see, there may be no effectiveness as addition of a capacitor and the report of the example of drawing 5 may see -- it is -- present -- business -- operation by new alternative refrigerant-gas 134a of a cooler may be attained Furthermore, if it was in the model which is using the KYAPIRARU tube instead of an expansion valve like the example of drawing 5, improvement in cooling capacity was found by adding an expansion valve, it is adding the 2nd evaporator (additional evaporator) further, and the improvement in the engine performance of \*\* was accepted about a maximum of 20% as compared with the time of there being these [ no ].

[0046] Although it could not judge immediately that it carries out on all coolers, the engine performance is not reduced, and it can operate normally from the measurement result of the example stated above, about specific manufacturer's specific model, suitable retrofit can be performed, and a lubricating oil can also be operated by the conventional thing (not only the thing of a straight-mineral-oil system), and it suggests that it can optimize.

[0047]

[Effect of the Invention] this invention -- present -- business -- carrying out retrofit of the cooler and taking the operating method of this invention -- present -- since the chlorofluocarbon of business is sampled, it changes for new alternative refrigerant-gas 134a and the continuation of use of a cooler is attained, without it affects an ozone layer -- present -- business -- air conditioning by the cooler can be performed and it leads to protecting earth environment. And although the reason was not full, when the full liquefaction of the new alternative refrigerant-gas 134a was carried out, familiarity by the lubricating oil of the straight-mineral-oil system currently used conventionally was good, and the effectiveness that improvement in about 20% of cooling capacity was expectable depending on optimizing rather was also acquired, without cooling capacity declining.

[0048] Furthermore, since it can operate without reducing cooling capacity using the lubricating oil of a straight-mineral-oil system, neither the insulating fall by the water of a refrigerant gas nor degradation of packing can be afraid in the home cooler by which the compressor is united with the motor, an automatic vending machine, a showcase, etc., and this invention can be carried out. In this case, of course, the lubricating oil of the synthetic oil system which does not do damage to a motor etc. can be used, and also when carrying out retrofit of the cooler for automobiles etc., the thing which will carry out lubricating oils, such as a synthetic oil system or an ester system, if needed and which can be done is also natural. Furthermore, it is also the same as when using the mixed gas containing new alternative refrigerant-gas 134a.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic drawing of the 1st example which extended the additional air condenser at the

air condenser.

[Drawing 2] It is the schematic drawing of the 2nd example which extended additional water cooled condenser at the air condenser.

[Drawing 3] It is the schematic drawing of the 3rd example which extended the additional water cooled condenser at the water cooled condenser.

[Drawing 4] It is the schematic drawing of the 4th example which extended the additional air condenser at the water cooled condenser.

[Drawing 5] It is the schematic drawing of the 5th example which carried out this invention on the cooler for cars.

[Drawing 6] It is the schematic drawing of the 6th example which carried out this invention to the water-cooled separate type air conditioner.

[Drawing 7] It is the schematic drawing of the 7th example which carried out this invention on the air-cooling cooler.

[Drawing 8] It is the schematic drawing of the 8th example which carried out this invention on the other unit type cooler.

[Drawing 9] It is the schematic drawing of the 9th example which carried out this invention on the other unit type cooler.

[Description of Notations]

1 ..... Compressor

2A ..... It is usually an air condenser.

2B ..... Additional air condenser

2C ..... Water tank mold heat exchanger

2C1 .... It is usually a water cooled condenser.

2C2 .... Additional water cooled condenser

3 ..... Expansion valve

3A ..... It is usually an expansion valve.

3B ..... Additional expansion valve

4 ..... Evaporator

4A ..... It is usually an evaporator.

4B ..... Additional evaporator

5 ..... High pressure gas pipe

5A ..... It is usually a high pressure gas pipe.

5B ..... Additional high pressure gas pipe

6 ..... Low voltage gas pipe

6A ..... It is usually a low voltage gas pipe.

6A ..... Additional low voltage gas pipe

7 ..... Gas pipe which connects an additional capacitor and an expansion valve

8 ..... Water temperature radiator

9 ..... Water pump

10 ..... Water pipe

11 .... Low voltage gas pipe passing through the inside of water tank 2C

12 .... Bulb which adjusts the evaporative gas passing through the inside of water tank 2C

13 .... Temperature sensor barrel

14 .... Pipe which tells temperature sensor barrel temperature to expansion valve 3'

15 .... Gas pipe which tells the pressure in a low voltage gas pipe to expansion valve 3'

16 .... Diverter valve

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-49948

(43)公開日 平成8年(1996)2月20日

(51)Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 25 B 45/00	A			
	B			
1/00	381	Z		
6/04		Z		

審査請求 未請求 請求項の数2 書面 (全16頁)

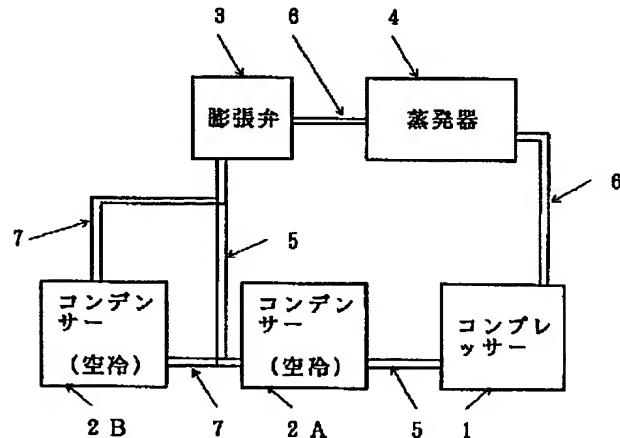
(21)出願番号 特願平6-213134	(71)出願人 大栗 賴之 大阪府吹田市出口町28番21号
(22)出願日 平成6年(1994)8月2日	(72)発明者 大栗 賴之 大阪府吹田市出口町28番21号

(54)【発明の名称】 クーラーの運転方法及びクーラーのレトロフィット方法

(57)【要約】

【目的】 現用クーラーに追加コンデンサーを追設することによって冷媒ガスを完全液化し、クーラーの冷却能力を低下することなく、新代替冷媒ガスHFC134aを使用する現用クーラーの運転方法及び現用クーラーのレトロフィット方法の提供を目的とする。

【構成】 コンプレッサー、コンデンサー、膨張弁、蒸発器よりなる現用クーラーのコンデンサーと膨張弁間に追加コンデンサーを追設し、追加コンデンサー入りのガス温度よりコンデンサー出のガス温度が1°C以上低くなる、クーラーの運転方法。現用クーラーから冷媒ガスを抜き取り、コンデンサーと膨張弁をつなぐガスパイプを撤去し、その間に追加コンデンサー入りのガス温度よりコンデンサー出のガス温度が1°C以上低くなる追加コンデンサーを接続するクーラーのレトロフィット方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンプレッサー、コンデンサー、膨張弁（膨張弁の代わりに使用されているキャビラルチューブを含む）、蒸発器を有する現用クーラーに、追加コンデンサーを追設し、追加コンデンサー入りのガス温度より追加コンデンサー出のガス温度を1°C以上低くして運転すること、を特徴とするクーラーの運転方法。

【請求項2】 コンプレッサー、コンデンサー、膨張弁（膨張弁の代わりに使用されているキャビラルチューブを含む）、蒸発器を有する現用クーラーから現用の冷媒ガスを抜き取る工程と、追加コンデンサー入りのガス温度より追加コンデンサー出のガス温度を1°C以上低くする放熱能力を有する追加コンデンサーを追設する工程と、新代替冷媒ガスHFC134aを注入する工程を有する、クーラーのレトロフィット方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、冷媒ガスとして特定フロンCFC、代替フロンHCFCを使用して運転されている現用クーラーの冷媒ガスを、オゾン層に影響を与えない新代替冷媒ガスHFC134aに切り換え、新代替冷媒ガスHFC134aによる運転を可能とするクーラーの運転方法及びクーラーのレトロフィット方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、新代替冷媒ガスHFC134aでは、現用クーラーのコンプレッサー及び蒸発器を大型のものと交換し、潤滑油も新代替冷媒ガスHFC134aと相溶性のあるポリエーテル系（ポリアルキレングリコール）、エステル系、ポリカーボネート系等の合成油系のものと交換しなければ運転できない、とされていた。その理由として、新代替冷媒ガスHFC134aは従来の鉱物油系の潤滑油との相溶性が少ないとクーラーの運転中に冷媒ガスとオイルが分離する、といわれており、又、新代替冷媒ガスHFC134aは、運転圧力が低く、そのため膨張弁、キャビラルチューブの細管をガスが通過しにくく、蒸発器へ充分な冷媒ガスが供給されないからである、などといわれていた。

【0003】さらに、特定フロンCFC又は代替フロンHCFCを新代替冷媒ガスHFC134aと交換した場合、例え運転できたとしても冷房能力が10~30%程度低下し、いわゆるクーラーが効かない状態になる、といわれていた。その理由は、新代替冷媒ガスHFC134aは、分子量が小さく重量当りの吸熱、放熱能力が少ないので冷房能力のこの程度の低下は避けられない、というのである。

【0004】出願人は、冷媒ガスとしてフロンガスを使用するクーラーの冷房能力等を向上する手段として、コンデンサーや蒸発器を追加したり、特定の運転条件としたりすることを提案したが、その実験中、要所に液面計

を取り付け、冷媒ガスの状態を観察したところ、冷媒ガスが完全に液化した状態、すなわち液面計を通して泡の見えない状態とすることによって、10~30%程度の冷房能力が向上することを発見し、冷媒ガスが完全に液化した状態となる運転条件とするためのコンプレッサー、コンデンサー、膨張弁、蒸発器の能力、これらの部分に入り出するガス圧力、ガス温度、水温、風温等との関連を探索し、一定の成果が得られたものについては既に特許出願を済ませている。

## 10 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、新代替冷媒ガスHFC134aを完全に液化させることによって、冷媒ガスとオイルの融合をよくし、蒸発器でのオイルの分離をなくし、また、新代替冷媒ガスHFC134aを泡のない完全に液化した状態とすることによって、膨張弁、キャビラルチューブ等の細径部でのガスの流れをよくし、これによって運転圧力が低くても多量の冷媒ガスを蒸発器に送って蒸発させることができ、その結果冷房能力を低下させずに特定フロンCFC、代替フロンHCFCを新代替冷媒ガスHFC134aに切り換えてクーラーの運転を可能とする、クーラーの運転方法及びクーラーのレトロフィット（RETROFIT=補修、改装、改造などといわれている。）方法の提供を目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、クーラーの運転方法であって、コンプレッサー、コンデンサー、膨張弁（膨張弁の代わりに使用されているキャビラルチューブを含む）、蒸発器を有する現用クーラーに、追加コンデンサーを追設し、追加コンデンサー入りのガス温度より追加コンデンサー出のガス温度を1°C以上低くして運転すること、を特徴とするものである。

【0007】請求項2記載の発明は、クーラーのレトロフィット方法であって、コンプレッサー、コンデンサー、膨張弁（膨張弁の代わりに使用されているキャビラルチューブを含む）、蒸発器を有する現用クーラーから現用の冷媒ガスを抜き取る工程と、追加コンデンサー入りのガス温度より追加コンデンサー出のガス温度が1°C以上低くする放熱能力を有する追加コンデンサーを追設する工程と、新代替冷媒ガスHFC134aを注入する工程を有すること、を特徴とする。

## 【0008】

【作用】本発明は、上記のように現用クーラーからフロンガスCFC12、HCFC22等の冷媒ガスを抜き取り、既設の空冷又は水冷のコンデンサーとは別の空冷又は水冷のコンデンサーを追設し、ガスピップを付け替えたり新設したりして、回路を完結し、新代替冷媒ガスHFC134aを注入して運転する。冷媒ガス注入の際、冷媒ガスの全量を一時に注入しないで、1/4~1/2程度を注入してガス洩れのないことを確かめた上、全量

を注入し、さらにガス洩れのないことを確認の上運転を開始することは勿論である。

【0009】このようにレトロフィットし、新代替冷媒ガス134aを使用してクーラーを運転するのであるが、既設のコンデンサーだけでは若干の放熱カロリーが残っているようであって、液面計で冷媒ガスの状態を観察すると、時には甚だしく、時には稀にではあるが泡が見られる。この状態の冷媒ガスを追加したコンデンサーに送って放熱し、追加したコンデンサー入りのガス温度より、追加したコンデンサー出のガス温度が1°C以上低くなると、放熱が充分となり、泡のない完全液化した状態が液面計で視認されるようになる。この温度差は、機器によって異なっているが、最低で1°C、好ましくは2~5°Cであるが場合によっては、例えばコンプレッサーとコンデンサーの間に追加コンデンサーを挿入した場合には10°Cを超えることもあった。

【0010】このように冷媒ガスを完全液化すると、新代替冷媒ガスHFC134aとオイルの融合がよくなるようで、クーラー運転中にガスとオイルの分離が起きないことが認められた。この理由は詳らかではないが、新代替冷媒ガス134aと従来使用していた鉱油系の潤滑油とは充分馴染み、いわゆるオイル分離によるとされているコンプレッサーの過熱ではなく、正常に運転を継続することができた。

【0011】また、特定フロンCFC、代替フロンHFC等を新代替冷媒ガスHFC134aに変換してもクーラーの冷房能力は、変換前と同等、条件によっては20%程度向上することが判明した。この理由も詳らかではないが、新代替冷媒ガスHFC134aを完全液化すると泡がなくなり、その結果運転圧力が低くても膨張弁、キャビラルチューブ等の細径部をガスがよく通過し、蒸発器へも多量のガスを送ることができることになって、分子量が小さく重量当りの吸熱、放熱量の少ない新代替冷媒ガスHFC134aに入れ替えて、クーラーの冷房効率が低下しないのであろうと思料される。

【0012】なお、現用クーラーに追加コンデンサーを追設し、現在使用されているHFC22等の現用冷媒ガスでクーラーを運転した場合、現用冷媒ガスも泡のない完全液化した状態となり、したがって、蒸発器に多量のガスを送ることができることになり、冷房能力が10~20%程度増加することが認められた。

【0013】いずれの場合も、追加した空冷、水冷のコンデンサーは、現用クーラーのケース内に収納しても、別のケースに収納してもよく、追加するコンデンサーは機器の配置上の都合等により、コンプレッサーと既設のコンデンサーの間に追加することも可能である。

【0014】

【実施例】以下、図面に示す実施例に基づいて、さらに詳細に説明する。

【0015】図1に示すものは、空冷コンデンサーを使

用している現用クーラーに空冷コンデンサー追設した第1実施例であって、コンプレッサー1、空冷コンデンサー2A、膨張弁（小型の機器にあっては、膨張弁に代えてキャビラルチューブを使用することが多い）3を高圧ガスバイブ5でつなぎ、膨張弁3、蒸発器4、コンプレッサー1を低圧ガスバイブ6でつないで現用されているクーラーから、空冷コンデンサー2Aと膨張弁3とをつなぐ高圧ガスバイブ5を取り外し、空冷コンデンサー2Bを追設し、ガスバイブ7でこれらをつなぎ、空冷コンデンサー2Aを出た冷媒ガスを空冷コンデンサー2Bに送って大気と熱交換し、ガスバイブ7で膨張弁3に送るものである。この場合、追加空冷コンデンサー2Bの能力は、追加空冷コンデンサー2B入りのガス温度より、追加コンデンサー2B出のガス温度を1°C以上低くできるものとする。従って、追加空冷コンデンサー2Bを出たガス温度は空冷コンデンサー2A出のガス温度より低くなっている。なお、ガスバイブ7として取り外した高圧ガスバイブ5を転用したり、高圧ガスバイブ5が長い場合等にはこれを2分してガスバイブ7、7として使用できることは、当然である。

【0016】図2に示すものは、空冷コンデンサーを使用している現用クーラーに水冷コンデンサー追設した第2実施例であって、コンプレッサー1、空冷コンデンサー2A、膨張弁3を高圧ガスバイブ5でつなぎ、膨張弁3、蒸発器4、コンプレッサー1を低圧ガスバイブ6でつないだ現用クーラーから、空冷コンデンサー2Aと膨張弁3とをつなぐ高圧ガスバイブ5を取り去り、追加水冷コンデンサー2C2を設置して空冷コンデンサー2Aとつなぎ、追加水冷コンデンサー2C2を出たガス回路はガスバイブ7で膨張弁3とつなぐ。8は、ラジエーター等の水温放熱器であって、水ポンプ9を介した水バイブ10で、追加水冷コンデンサー2C2と水温放熱器8とを図示のように往復に結び、追加水冷コンデンサー2C2と水温放熱器8間を冷却水が循環するようにする。このように追加水冷コンデンサー2C2用の冷却水を循環使用すると、実質的には空冷コンデンサーとなるが空冷コンデンサーを追加したものより好結果が得られた。この実施例の場合も、空冷コンデンサー2Aで大気と熱交換した冷媒ガスは、追加水冷コンデンサー2C2に送られ、その冷却水と熱交換して放熱し膨張弁3に送られることになる。この場合、追加水冷コンデンサー2C2入りのガス温度より、追加水冷コンデンサー2C2出のガス温度を1°C以上低くする。従って、追加水冷コンデンサー2C2出のガス温度は、空冷コンデンサー2B出のガス温度より低くなっている。空冷コンデンサー2Bのあとに、追加水冷コンデンサー2C2を設置し、ラジエーター8と追加水冷コンデンサー2C2を、水ポンプ9を介した水バイブ10で往復に結び、冷却水を循環させて追加水冷コンデンサー2C2で吸熱し、ラジエーター8で放熱した。空冷コンデンサー2Bは送風ファン

を回転させて大気と熱交換した。冷媒ガスを新代替冷媒ガスHFC134aと交換してクーラーを運転を行なったところ、追加水冷コンデンサー2C2の放熱量は現用コンデンサーのほぼ30%のものとしたところ、液面計より見た冷媒ガスは泡もなく完全液化しており、冷房能力もHCFc22の冷媒ガス使用時と大差なく、クーラーは正常に運転を継続することができた。

【0017】図3に示すものは、水冷コンデンサーを使用している現用クーラーに水冷コンデンサーを追設した第3の実施例であって、コンプレッサー1、水冷コンデンサー2C1、膨張弁3を高圧ガスパイプ5でつなぎ、膨張弁3、蒸発器4、コンプレッサー1を低圧ガスパイプ6でつないだ現用クーラーから、水冷コンデンサー2C1と膨張弁3とをつなぐ高圧ガスパイプ5を取り去り、追加水冷コンデンサー2C2を追加して水冷コンデンサー2C1とつなぎ、追加水冷コンデンサー2C2を出たガス回路はガスパイプ7で膨張弁3とつなぐ。この場合、追加水冷コンデンサー2C2の放熱水回路は図示のように、水冷コンデンサー2C1と共にしてもよく、又別回路にしてもよい。いずれの場合も追加水冷コンデンサー2C2入りのガス温度より、追加水冷コンデンサー2C2出のガス温度を1°C以上低くする。したがって追加水冷コンデンサー2C2を出たガス温度は水冷コンデンサー2C1出のガス温度より低くなっている。現在、フロンガスHFC22で運転されている水冷コンデンサーを使用している8HPの通常クーラーの改造前の測定では、既設の水冷コンデンサーでの放熱量1時間当たり、16,000Kcalであり、当然クーラーは正常に運転されていたものである。現用のフロンガスを抜き取り、既設の水冷コンデンサー2C1のあとに、追加水冷コンデンサー2C2を設置し、この追加水冷コンデンサー2C2の放熱はラジエーター8で行った。冷媒ガスを新代替冷媒ガスHFC134aと交換し、クーラーを運転し、水冷コンデンサー2C1、追加水冷コンデンサー2C2の双方を作動させて測定したところ、水冷コンデンサー2C1の放熱量は1時間当たり10,500Kcal、追加水冷コンデンサー2C2の放熱量は1時間当たり5,000Kcalであり、全体として若干の減少がみられたが、冷房能力は大差なく、レトロフィットしたクーラーは、正常に運転を継続することができた。

【0018】図4に示すものは、水冷コンデンサーを使用している現用クーラーに空冷コンデンサー追設した第4の実施例であって、コンプレッサー1、水冷コンデンサー2C1、膨張弁3を高圧ガスパイプ5でつなぎ、膨張弁3、蒸発器4、コンプレッサー1を低圧ガスパイプ6でつないだ現用クーラーから、水冷コンデンサー2C1と膨張弁3とをつなぐ高圧ガスパイプ5を取り去り、追加空冷コンデンサー2Bを追加して水冷コンデンサー2C1とつなぎ、空冷コンデンサー2Bを出たガス回路

は、ガスパイプ7で膨張弁3とつなぐ。コンプレッサー1から吐出された冷媒ガスは、水冷コンデンサー2C1で冷却水と熱交換したのち、追加空冷コンデンサー2Bに送られて大気と熱交換し、完全液化して膨張弁3に送られて減圧し、蒸発器4に送られる。この場合、追加空冷コンデンサー2B入りのガス温度より、追加空冷コンデンサー2B出のガス温度を1°C以上低くする。従って、追加空冷コンデンサー2B出のガス温度は水冷コンデンサー2C1出のガス温度より低くなっている。

【0019】以上のように、現在使用されているクーラーの水冷コンデンサー2C1のあとに、水冷コンデンサー2C2を追加した場合も、空冷コンデンサー2Aのあとに水冷コンデンサー2C2を追加した何れの場合も、追加コンデンサーで冷媒ガスの放熱カロリーをすべて放熱し、放熱能力の若干の余裕を追加コンデンサーに与えた時は、現在使用されているクーラーをレトロフィットすることにより、新代替冷媒ガスHFC134aで現用クーラーの運転は可能となる。

【0020】なお、追加コンデンサーは、空冷コンデンサーより水冷コンデンサーの方が泡のない完全液化した状態になりやすいようである。冷却水源のない車両用、移動用のクーラーの場合は、水冷コンデンサーを使用し、この水冷コンデンサーの冷却水をラジエーター等の放熱器で放熱する。このようにすると実質的には空冷ということになるが、この方が容積的にも効率的にも好適であったが、この理由も詳らかではない。したがって、追加コンデンサーとして水冷コンデンサーにラジエーター等の放熱器を配して大気と熱交換させる形式の追加コンデンサーをレトロフィットすることによって、特定フロンCFC12、代替フロンHFC22等の冷媒ガスを使用している自動車、鉄道車両、コンテナ等の冷房も新代替冷媒ガス134aへの変換ができ、現在使用されているオゾン層への影響が懸念される特定フロンCFC、代替フロンHFC等の使用を廃止することが可能となる。

【0021】図5に示すものは、現在JRで標準形式として使用されているクーラーに、本発明によるレトロフィットを施した第5実施例であって、JR西日本、鷹取工場で行われた報告書に基づき説明する。なお、図面として、同報告書添付のものを流用したので、他の図面と配置及び描法が異なっている。

【0022】報告書には次の通り記載されている。  
目的

- 1 資料 AB6289 AU75BH (三菱  
製)
- 2 試験内容 (1) 現状の冷房能力(吸い込み、吐き  
だし温度)の確認  
(2) 機器追加による冷房能力(吸込み、吐出し温度)  
の確認  
(3) 冷媒の変更による冷房能力(吸込み、吐出し温

度)の確認(第2凝縮器(本発明の追加コンデンサーに相当する。以下同じ)のみ取り付けの場合を含む)

(4) 冷媒の変更及び機器追加による運転状況の確認

3 機器回路 図5に示す通り。

4 追加する機器

(1) 第2凝縮器 (水冷) 30リットル(500  
×500×120)

冷媒管(3/8インチ) 全長 約20メートル

(2) ラジエーター(冷却ファン2個付)カルソニック  
E15-A/T用

(3) 水ポンプ エバラ 25LPD6.25S 出\*

#### 6 測定機器及び方法

データレコーダー : 横河ハイブリッドレコーダー HR23  
00

熱電対 : タイプ T及びK

データ採取点 : ① 蒸発器吸込み風温

: ② 蒸発器吐出し風温

: ③ 凝縮器出口風温

: ④ コンプレッサー出口温度

: ⑤ コンプレッサー入口温度

: ⑥ キャビラリ入口温度

: ⑦ 第2凝縮器水温

: ⑧ ラジエーター風温

: ⑨ 外気温

ないとされてきたが、今回の実験で第2凝縮器を追加するだけで運転は可能であった。

2. 新ガス(R134a)はオイル馴染みが悪く、オイル分離によるコンプレッサーの加熱が懸念されたが、コンプレッサーの出口温度で70°Cを下回っており現状と大差なかった。

3. 新ガス(R134a)は、本来の性能が出るまで2時間程度必要であった。

4. 今回の実験で新ガス(R134a)を利用して述べ13時間の運転を行なった。

【0023】測定結果として、表1、表2が添付されている。

【0024】

【表1】

#### 結論

1. 改良前の状態で吸込み、吐出し温度の差は、約9°Cであった。

2. 第2凝縮器を追加することで、AU75BH型クーラーを新冷媒(R134a)で運転することができた。またこの時、使用電力量は20%程度下がった。

3. 従来の冷媒(R22)のままで第2凝縮器を追加した場合、13%程度の性能向上が確認できた。(一時的に最高30%の向上があった)

4. 新冷媒で第2凝縮器に加え、第2蒸発器、膨張弁を追加することで、ない時と比較して最高20%の性能向上があった。

#### (付記)

1. 従来、新ガス(R134a)ではコンプレッサー、および蒸発器を大型のものと交換しなければ、運転でき

測定結果(1/2)

		温 度 (°C)																				
		吸込み		吐出し		温度差		熱交換器		COP		ヒートポンプ		水 温		室外気 温度		電流値 (A)				
現状	X X X R 22	31.6		22.6		9.0		46.0		67.2		9.8		30.6		-		37.4				
		36.6		28.0		8.6		46.3		68.0		10.9		31.3		-		37.6				
		34.5		25.0		9.5		49.0		69.5		11.4		32.0		-		39.0				
		(平均)		34.2		25.2		9.0		47.1		68.2		10.7		31.3		-		38.0		
改良1-1		O	△	X	R 22	35.0	24.9	10.1	50.4	67.0	12.2	29.5	-	-	-	-	-	36.2				
						34.3	24.4	9.9	50.7	67.7	12.1	30.0	-	-	-	-	-	36.0				
						34.2	23.7	10.5	50.7	67.7	12.3	29.8	-	-	-	-	-	36.5				
						(平均)	34.5	24.3	10.2	50.6	67.5	12.2	29.8	-	-	-	-	36.2	22			
改良1-2		O	△	X	R134a	33.2	26.6	6.6	43.4	57.8	16.8	27.1	38.6	-	-	-	-	33.4				
						33.4	26.6	6.8	43.4	58.1	16.9	26.9	38.6	-	-	-	-	33.7				
						33.2	27.1	6.1	43.9	57.9	17.3	27.5	38.8	35.5	34.3							
						(平均)	33.3	26.8	6.5	43.6	57.9	17.0	27.2	38.7	35.5	33.8	16					

注：「O」は、回路内に設置  
「△」は、第2蒸発器のタイプ(5)①を設置  
「×」は、回路に使用していない

測定結果(2/2)

改良2-1	○	×	×	R134a	温度(度C)								電流値(A)
					吸込み	吐出し	温度差	凝縮器出ロ	COP	COP	冷却水温	外気温	
					入口	出口		出口	入口	出口	風温度		
32.1	22.8	9.3	44.1	66.7	19.4	32.4	40.6	27.9	31.8				
32.3	22.6	9.7	44.3	66.7	19.8	32.4	40.6	27.8	31.6				
(平均)	32.2	22.7	9.5	44.2	66.7	19.7	32.4	40.6	28.0	31.9	15.3		

改良2-2	○	×	○	R134a	温度(度C)								電流値(A)
					吸込み	吐出し	温度差	凝縮器出ロ	COP	COP	冷却水温	外気温	
					入口	出口		出口	入口	出口	風温度		
33.7	23.1	10.6	44.4	67.0	19.7	32.2	41.0	27.8	32.7				
31.6	23.3	8.3	44.6	67.0	19.4	32.5	41.1	28.2	32.0				
(平均)	33.0	23.3	9.7	44.4	67.0	19.6	32.3	40.9	28.1	32.6			

改良2-3	○	○	×	R134a	温度(度C)								電流値(A)
					吸込み	吐出し	温度差	凝縮器出ロ	COP	COP	冷却水温	外気温	
					入口	出口		出口	入口	出口	風温度		
34.0	22.9	11.1	46.3	56.5	13.5	33.3	43.4	28.6	32.8				
33.0	23.1	9.9	46.6	56.2	13.8	33.5	43.4	28.4	33.3				
(平均)	33.8	23.0	10.8	46.4	56.0	13.6	33.4	43.3	28.3	33.2	17		

改良2-4	○	○	○	R134a	温度(度C)								電流値(A)
					吸込み	吐出し	温度差	凝縮器出ロ	COP	COP	冷却水温	外気温	
					入口	出口		出口	入口	出口	風温度		
35.0	22.9	12.1	46.7	55.6	13.8	33.5	43.8	28.4	33.2				
32.1	22.8	9.3	46.1	56.0	13.9	33.4	43.6	28.2	32.1				
(平均)	33.6	22.8	10.8	46.4	55.8	13.8	33.5	43.7	28.4	33.1			

【0026】この報告書の結論2. にあるように、第2凝縮器（追加コンデンサー）を追加し新代替冷媒ガス134aで運転した場合、使用電力量が20%程度下がったことは、新しい知見であって、予期しなかったところである。しかも表1によれば、蒸発器の吸込み風温と吐出し風温の温度差は平均1.2°C増加しており、冷房能力の向上が見られる。この報告書には第2凝縮器（追加コンデンサー）について、「第2凝縮器（水冷）」と記載されているが、「追加する機器」の項に記載されている(1)、(2)、(3)を図2のように配管し、冷却

水をポンプ9で循環させ、ラジエーターで放熱したもので、実質的には空冷となる。なお、この試験において、潤滑油は従来使用していたメーカー指定のもの（鉛物油系のものである）を使用した。

【0027】図6に示すものは、水冷コンデンサーを使用している現用クーラーに水冷コンデンサー追設し、さらにガス温度感知弁を設けた追加膨張弁3aと、低圧ガスパイプ6に感温筒13とを追加し、感温筒が感知した温度を伝えるパイプ14と低圧ガスパイプ内の圧力を追加した膨張弁3aに伝えるガスパイプ15を

設けた第6の実施例であって、クーラー能力は2 HP、  
新代替冷媒ガスHFC134aは2 Kgを使用した。測  
定個所、測定対象及び測定値は表3の通りである。  
\* 【0028】  
【表3】

水冷セパレート型 クーラー能力 2 HP、冷媒ガスHFC134a 2 Kg 電流値 3.8 A (三相200V)	
測定個所及び測定対象	測定値
① コンプレッサ吐出ガス温度	50.5°C
② 2A1、第1水冷コンデンサー出ガス温度	21.1°C
③ 2A2、第2水冷コンデンサー出ガス温度	18.2°C
④ 第1膨張弁3'出ガス温度	4.9°C
⑤ 膨張弁3'出100cmガス温度	---
⑥ 膨張弁3'出220cmガス温度	---
⑦ 第2膨張弁3'出ガス温度(蒸発器入りガス温度)	-0.7°C
⑧ 蒸発器出ガス温度	-4.4°C
⑨ コンプレッサー入りガス温度	-2.2°C
⑩ コンプレッサー表面温度	---
⑪ 蒸発器入り大気温度	14.4°C
⑫ 蒸発器出大気温度	5.8°C
⑬ 水冷コンデンサー入水温度	19.8°C
⑭ 水冷コンデンサー出水温度	20.6°C
⑮ 空冷コンデンサー2B入り大気温度	---
⑯ 空冷コンデンサー出大気温度	---
⑰ 2C、水タンク内水温度	---
⑱ ガス高圧	7.3 Kg cm <sup>2</sup>
⑲ ガス低圧	1.8 Kg cm <sup>2</sup>

【0029】表3に示す通り大気温のかなり低いときであるが、新代替冷媒ガスHFC134aを使用したクーラーは正常に作動しているのである。

【0030】図7に示すものは、空冷コンデンサーを使用している現用クーラーに水タンク型熱交換器2Cを追設し、さらにガス温度を感知して弁が開閉する追加膨張弁3aと、低圧ガスパイプ6に感温筒13とを追加し、感温筒が感知した温度を伝えるパイプ14と低圧ガスパイプ内の圧力を追加した膨張弁3aに伝えるガスパイプ15を設けた第7実施例である。図示のように、空冷コンデンサー2Bのあとに、水タンク2Cを設置し、2C内にガスパイプ10を取り付け、コンプレッサー1、空冷コンデンサー2B、水タンク内ガスパイプ10、膨張弁3を高圧ガスパイプ7で結び、膨張弁3、蒸発器4、コンプレッサー1を低圧ガスパイプ6で結ぶ。水タンク2Cに水を入れてクーラーを運転すると、空冷コンデンサーだけでは放熱が不充分で、放熱カロリーの残っている冷媒ガスは、水タンク2C内のガスパイプ10に入

り、水タンク2C内の水と熱交換して放熱する。このときも放熱カロリーすべてなくなる迄ガスパイプ10を延ばし、そのあとにもガスパイプに余裕を持たせるのである。放熱カロリーがすべてなくなると、水タンク2Cを出たガス温度は、2C内の水温と同温になり、更にガスパイプを延長すると、2C内の最後に接した水温よりガス温度は1°C以上低くなる。しかしこの時水タンク2Cを出たとのガスパイプが縦方向にある時は、液化したガスが充満してガスパイプ内に隙間ができるので、ガス温度は水温より低くならないときがある。この水タンク2C内の水温度はガスの放熱により、当然上昇する。水温が上昇すると2Cの水タンクに大気を送って冷却するか、図7にあるように、追加膨張弁3Aを出たガスパイプ7から分岐した水タンク2C内を通る低圧ガスパイプ11を設け、水タンク2C内で冷媒ガスを蒸発させて水温を下げるようとする。この冷媒ガスの流量を調節する必要があるときは、バルブ12を設ける。この水タンク2C内の水温は大気温度プラス10°C以内とす

るとクーラーの運転状態はよくなる。この実施例のものは、空冷コンデンサー2Aのあとに、水タンク2Cを設置したもので、新代替冷媒ガスHFC134aは2Kgを使用した。測定個所、測定対象及び測定値は表4の通り\*

\*である。  
【0031】  
【表4】

空冷セパレート型 クーラー能力 2HP、冷媒ガスHFC134a 2Kg、 電流値 4.8A (三相200V)、水タンク水量 15L	
測定個所及び測定対象	測定値
① コンプレッサ吐出ガス温度	94.5°C
② 2A1、第1水冷コンデンサー出ガス温度	33.4°C
③ 2A2、第2水冷コンデンサー出ガス温度	31.3°C
④ 第1膨張弁3'出ガス温度	24.3°C
⑤ 膨張弁3'出100cmガス温度	21.7°C
⑥ 膨張弁3'出220cmガス温度	13.0°C
⑦ ---	---
⑧ 蒸発器出ガス温度	16.0°C
⑨ コンプレッサー入りガス温度	19.0°C
⑩ コンプレッサー表面温度	56.0°C
⑪ 蒸発器入り大気温度	28.0°C
⑫ 蒸発器出大気温度	16.5°C
⑬ ---	---
⑭ ---	---
⑮ 空冷コンデンサー2B入り大気温度	28.6°C
⑯ 空冷コンデンサー出大気温度	33.0°C
⑰ 2C、水タンク内水温度	33.0°C
⑱ ガス高圧	9.1Kg/cm²
⑲ ガス低圧	2.1Kg/cm²

【0032】表4に示す状態で連続運転しているが何ら異常はなく、屋外、屋内等で正常に作動しており、屋外でのクーラーの運転状態を測定した大分県工業試験場の試験書も交付されている。

【0033】図8に示すものは、空冷コンデンサーを使用している現用クーラーに空冷コンデンサー追設した第8の実施例であって、空冷スポットクーラーをレトロフィットしたものである。図示のようにコンプレッサー1、空冷コンデンサー2A、膨張弁3A、蒸発器4Aよりなるクーラーに、空冷コンデンサー2Aのあとに、空冷コンデンサー2Bを追加し、空冷コンデンサー2Bにつないだガスパイプ5Aを分岐してガスパイプ5Bを付

け、ガスパイプ5Bに追加膨張弁3B、ガスパイプ6B、追加蒸発器4Bとつなぎ、追加蒸発器4Bとガスパイプ6Aをガスパイプ6Bでつないで蒸発器4A、4Bを出たガスは合流してコンプレッサー1に戻るようにしたものである。追加空冷コンデンサー2Bは2Aの約30%の能力である。追加蒸発器4Bも4Aの約30%の能力である。蒸発器4Aを出た大気が追加蒸発器4Bを通して熱交換するようにしたのである。膨張弁3Bを作動させて蒸発器を4A、4B共に作動させた状態を表5に、蒸発器4Aだけを作動させた状態を表6に示す。

【0034】  
【表5】

測定箇所及び測定対象	測定値
① コンプレッサー吐出ガス温度	40.5°C
② 空冷コンデンサー2A出ガス温度	30.9°C
③ 追加空冷コンデンサー2B出ガス温度	26.7°C
④ 蒸発器4A出ガス温度	6.5°C
⑤ コンプレッサー入りガス温度	8.5°C
⑥ 追加膨張弁3B出ガス温度	7.4°C
⑦ 追加蒸発器4B出ガス温度	14.7°C
⑧ 空冷コンデンサー2A入り大気温度	21.5°C
⑨ 空冷コンデンサー2A出大気温度	24.8°C
⑩ 追加空冷コンデンサー2B入大気温度	23.1°C
⑪ 追加空冷コンデンサー2B出大気温度	25.2°C
⑫ 蒸発器4A入り大気温度	23.7°C
⑬ 蒸発器4A出大気温度	17.5°C
⑭ 追加蒸発器4B動作時4A4B出大気温度	15.3°C
⑮ ---	---
⑯ 大気温度	23.8°C
⑰ ガス高圧	7.7 kg/cm <sup>2</sup>
⑱ ガス低圧	2.4 kg/cm <sup>2</sup>
⑲ 追加膨張弁3B出ガス圧力	2.7 kg/cm <sup>2</sup>
⑳ 電流値(100V)	5.9 A
㉑ ---	---
㉒ ---	---
㉓ 空冷コンデンサー2Aでのガス下降温度	10.2°C
㉔ 追加空冷コンデンサー2Bでのガス下降温度	3.8°C
㉕ 空冷コンデンサー2Aでの大気上昇温度	3.3°C
㉖ 追加空冷コンデンサー2Bでの大気上昇温度	2.1°C
㉗ 蒸発器での吸込、吹出し大気温度差	8.4°C
㉘ ---	---

【0035】

【表6】

測定箇所及び測定対象	測定値
① コンプレッサー吐出ガス温度	39.8°C
② 空冷コンデンサー2A出ガス温度	29.5°C
③ 追加空冷コンデンサー2B出ガス温度	26.2°C
④ 蒸発器4A出ガス温度	12.1°C
⑤ コンプレッサー入りガス温度	11.6°C
⑥ -----	-----
⑦ -----	-----
⑧ 空冷コンデンサー2A入り大気温度	21.4°C
⑨ 空冷コンデンサー2A出大気温度	24.7°C
⑩ 追加空冷コンデンサー2B入大気温度	22.7°C
⑪ 追加空冷コンデンサー2B出大気温度	24.3°C
⑫ 蒸発器4A入り大気温度	23.8°C
⑬ -----	-----
⑭ -----	-----
⑮ 蒸発器4B作動なし、4A、4B出大気温度	16.9°C
⑯ 大気温度	23.3°C
⑰ ガス高圧	7.7 kg/cm <sup>2</sup>
⑱ ガス低圧	2.0 kg/cm <sup>2</sup>
⑲ -----	-----
⑳ 電流値(100V)	5.7 A
㉑ -----	-----
㉒ -----	-----
㉓ 空冷コンデンサー2Aでのガス下降温度	10.3°C
㉔ 追加空冷コンデンサー2Bでのガス下降温度	3.2°C
㉕ 空冷コンデンサー2Aでの大気上昇温度	3.3°C
㉖ 追加空冷コンデンサー2Bでの大気上昇温度	1.6°C
㉗ 蒸発器での吸込、吹出し大気温度差	6.9°C
㉘ -----	-----

【0036】表5、表6に示す通り、新代替冷媒ガスHFC134aを使用して、クーラーは正常に作動している。追加した空冷コンデンサー2Bでのガス下降温度、表5、3.6°C、表6、3.2°Cが重要である。この放熱によって冷却能力を増大させると共に、冷媒ガスは完全液化してオイルの分離をなくし、泡がなくなり、膨張弁、キヤビラルチューブ等の細径部でのガスの流量も増大するのである。その結果、運転圧力の低いHFC134aの冷媒ガスを使用しても、クーラーの運転が可能となる。また、膨張弁3B、蒸発器4Bを追加することにより、蒸発器での吸込、吹出し大気温度差も1.5°C拡がり、蒸発器4Bを追加した効果も表われている。

【0037】図9に示す実施例は、図8に示す600Wスポットクーラーに、水タンク型熱交換器を追加した第

9実施例である。図8に示すクーラーの追加空冷コンデンサー2Bと並列に、水タンク型熱交換器2Cを設置し、切り換え弁16を設け、空冷コンデンサー2B、水タンク型熱交換器2Cの何れかを作動させるようする。水タンク型熱交換器2Cは内部に2分のガスパイプ15mを巻き、水量は2.5lとした。コンプレッサー1から吐出された冷媒ガスが空冷コンデンサー2A、追加コンデンサー2Bを通り、ガスパイプ5Aを分離してガスパイプ5A、ガスパイプ5Bとし、ガスパイプ5Aに膨張弁3A、蒸発器4Aとつなぎ、ガスパイプ5Bに追加膨張弁3B、追加蒸発器4Bとつないで、蒸発器4A、4B共に作動させた状態を表7に示す。

【0038】

【表7】

測定箇所及び測定対象	測定値
① コンプレッサー吐出ガス温度	46.4°C
② 空冷コンデンサー2A出ガス温度	34.9°C
③ 追加空冷コンデンサー2B出ガス温度	32.3°C
④ 蒸発器4A出ガス温度	11.2°C
⑤ コンプレッサー入りガス温度	10.3°C
⑥ 追加膨張弁3B出ガス温度	8.1°C
⑦ 追加蒸発器4B出ガス温度	16.2°C
⑧ 空冷コンデンサー2A入り大気温度	29.4°C
⑨ 空冷コンデンサー2A出大気温度	33.6°C
⑩ 追加空冷コンデンサー2B入大気温度	29.5°C
⑪ 追加空冷コンデンサー2B出大気温度	31.8°C
⑫ 蒸発器4A入り大気温度	29.1°C
⑬ -----	-----
⑭ 追加蒸発器4B動作時4A4B出大気温度	21.1°C
⑮ -----	-----
⑯ 大気温度	29.1°C
⑰ ガス高圧	8.1 kg/cm <sup>2</sup>
⑱ ガス低圧	2.3 kg/cm <sup>2</sup>
⑲ 追加膨張弁3B出ガス圧力	2.6 kg/cm <sup>2</sup>
⑳ 電流値(100V)	5.8 A
㉑ -----	-----
㉒ -----	-----
㉓ 空冷コンデンサー2Aでのガス下降温度	11.8°C
㉔ 追加空冷コンデンサー2Bでのガス下降温度	2.6°C
㉕ 空冷コンデンサー2Aでの大気上昇温度	4.2°C
㉖ 追加空冷コンデンサー2Bでの大気上昇温度	2.3°C
㉗ 蒸発器での吸込、吹出し大気温度差	8.0°C
㉘ -----	-----

【0039】追加空冷コンデンサー2Bを作動させず、  
空冷コンデンサー2Aのあとに水タンク型熱交換器2C  
を作動させて、蒸発器4A、4B共に作動させた状態を

表8に示す。

【0040】

【表8】

測定箇所及び測定対象	測定値
① コンプレッサー吐出ガス温度	49.1°C
② 空冷コンデンサー2A出ガス温度	30.6°C
③ -----	-----
④ 蒸発器4A出ガス温度	13.1°C
⑤ コンプレッサー入りガス温度	12.5°C
⑥ 追加膨張弁3B出ガス温度	11.1°C
⑦ 追加蒸発器4B出ガス温度	16.5°C
⑧ 空冷コンデンサー2A入り大気温度	27.6°C
⑨ 空冷コンデンサー2A出大気温度	34.2°C
⑩ -----	-----
⑪ -----	-----
⑫ 蒸発器4A入り大気温度	27.5°C
⑬ -----	-----
⑭ 追加蒸発器4B動作時4A4B出大気温度	20.0°C
⑮ -----	-----
⑯ 大気温度	27.1°C
⑰ ガス高圧	12.5 kg/cm²
⑱ ガス低圧	2.1 kg/cm²
⑲ 追加膨張弁3B出ガス圧力	2.3 kg/cm²
⑳ 電流値(100V)	6.1 A
㉑ 水タンク型熱交換器2C内水温	29.6°C
㉒ 水タンク型熱交換器2C出ガス温度	29.5°C
㉓ 空冷コンデンサー2Aでのガス下降温度	18.5°C
㉔ -----	-----
㉕ 空冷コンデンサー2Aでの大気上昇温度	6.6°C
㉖ -----	-----
㉗ 蒸発器での吸込、吹出し大気温度差	7.0°C
㉘ 水タンク型熱交換器2Cでのガス下降温度	1.1°C

【0041】表7、表8を比較すると、表7の場合より表8の場合は大気温度が2°C低いが、ガス高圧は4.4 kg/cm²高く、コンプレッサーの吐出ガス温度も、3.7°C高くなっている。空冷コンデンサー2Aでのガス温度の下降が多く、その分水タンク型熱交換器2Cでのガス温度の下降が少なくなっている。したがって、水タンク型熱交換器2C内の水温により、任意に圧力を高くすることが出来ることになる。これによって、運転圧力が低い新代替冷媒ガスHFC134aを使用しても、必要に応じて圧力を高くし、クーラーを運転することができるうことになる。

【0042】上記いずれの実施例の場合も、潤滑油は従来使用していた鉱物油系のものを使用したが、各測定値に示す通りコンプレッサーの過熱は見られなかった。この理由も詳らかでないが、新代替冷媒ガス134aを完全液化した泡のない状態で運転することによって、鉱物系の潤滑油と馴染み、或いは共存して運転されているように解される。従って、エステル系の潤滑油を使用した場合に必要なパッキングの材質の変更、含水によるスラリー発生に対する考慮等の必要がなく、適正容量の追加

コンデンサーを設置するだけで、現用クーラーのレトロフィットができるのである。

【0043】従って、家庭用クーラー等の電動機とコンプレッサーが一体となっているクーラーも、潤滑油の変更による絶縁の低下等のおそれがないので、実施例6、7の示すところにより、新代替冷媒ガス134aへの転換を行うことができることになる。

【0044】追加コンデンサー又は水タンク型熱交換器等の放熱器によるガス温度の低下は、表3～表8の測定40値に示すように1.1°C～3.6°Cである。一般に、コンデンサーの放熱量は、クーラーのように蒸発温度の高いときは、冷凍量の1.2倍に取れば充分である、とされているが、上記それぞれの実施例の測定値から新代替冷媒ガス134aを使用する場合は、この程度の余裕では不充分で、さらに10～30%の追加を必要とするようである。この場合の目安として、液面計によるガス状態の目視が有効であるが、レトロフィットには液面計の挿入、撤去の作業を要することになるので、液面計による目視に代えて追加コンデンサー又は水タンク型熱交換器等の放熱器によるガス温度の低下を目安として

採用することにしたものである。その温度差は、上述の実施例のデータよりして、1°C以上であるが、この温度差は大きくするためには追加コンデンサー又は水タンク型熱交換器の放熱量を大きくする必要があるので、1~5°C程度が望ましい。

【0045】また、蒸発器を追加することも冷房能力の増加に有効であるが、図5及び図8に示す実施例の測定値に見られるように、コンデンサーの追加ほどの大きな効果はなく、図5の実施例の報告書に見られるように追加コンデンサー（第2凝縮器）を追加することでだけ現用クーラーの新代替冷媒ガス134aによる運転が可能となる場合がある。さらに、図5の実施例のようにキャビラルチューブを膨張弁の代わりに使用している機種にあっては、膨張弁を追加することで冷房能力の向上が見られ、さらに第2蒸発器（追加蒸発器）を追加することで、これらがない時と比較して最高20%程度の性能向上が認められた。

【0046】以上に述べた実施例の計測結果から、すべてのクーラーに実施して性能を低下させず、正常に運転できる、と速断することはできないであろうが、特定メーカーの特定機種については、適切なレトロフィットが行え、かつ潤滑油も従来のもの（鉱物油系のものにかぎらず）で運転でき、最適化が行えることを示唆するものである。

#### 【0047】

【発明の効果】本発明によって現用クーラーをレトロフィットし、本発明の運転方法を探ることにより、現用のフロンガスを抜き取り、新代替冷媒ガス134aを入れ換えてクーラーの使用継続が可能となるので、オゾン層に影響を及ぼすことなしに現用クーラーによる冷房が出来ることになり、地球環境を守ることに繋がる。しかも、理由は詳らかでないが、新代替冷媒ガス134aを完全液化すると従来使用されていた鉱物油系の潤滑油との馴染みがよく、冷房能力が低下することなく、むしろ最適化することによっては20%程度の冷房能力の向上が期待できる効果も得られた。

【0048】さらに、鉱物油系の潤滑油を使用して冷房能力を低下させることなく運転できるので、コンプレッサーが電動機と一体となっている家庭用クーラー、自動販売機、ショーケース等にも冷媒ガスの含水による絶縁低下やバッキングの劣化等のおそれなく、本発明を実施することができるものである。この場合、電動機等に損傷を与えない合成油系の潤滑油を使用できることは勿論であり、又、自動車用クーラー等をレトロフィットする場合にも、必要に応じて、合成油系、あるいはエステル系等の潤滑油をしようすることができることも当然である。さらに、新代替冷媒ガス134aを含有する混合ガスを使用する場合も同様である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】空冷コンデンサーに追加空冷コンデンサーを追

設した、第1実施例の略図である。

【図2】空冷コンデンサーに追加水冷コンデンサーを追設した、第2実施例の略図である。

【図3】水冷コンデンサーに追加水冷コンデンサーを追設した、第3実施例の略図である。

【図4】水冷コンデンサーに追加空冷コンデンサーを追設した、第4実施例の略図である。

【図5】車両用クーラーに本発明を実施した第5実施例の略図である。

10 【図6】水冷セバレート型クーラーに本発明を実施した第6実施例の略図である。

【図7】空冷クーラーに本発明を実施した第7実施例の略図である。

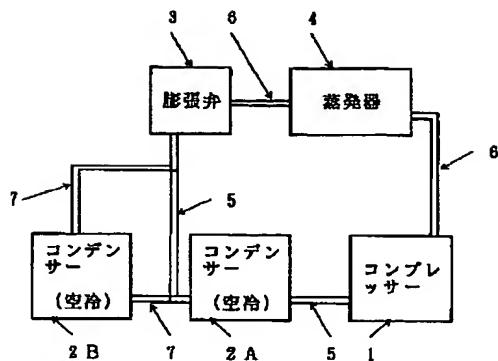
【図8】スポット型クーラーに本発明を実施した第8実施例の略図である。

【図9】スポット型クーラーに本発明を実施した第9実施例の略図である。

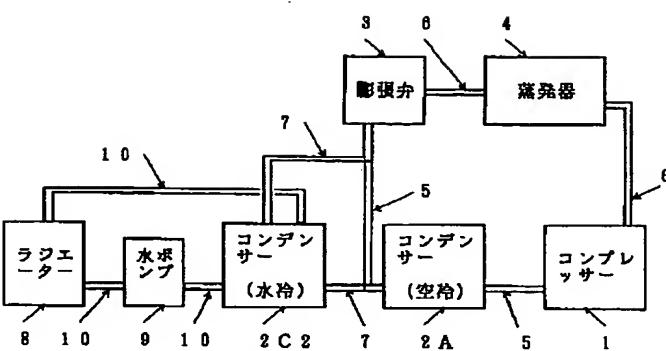
#### 【符号の説明】

- |       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 1     | …コンプレッサー                    |
| 2 A   | …通常空冷コンデンサー                 |
| 2 B   | …追加空冷コンデンサー                 |
| 2 C   | …水タンク型熱交換器                  |
| 2 C 1 | …通常水冷コンデンサー                 |
| 2 C 2 | …追加水冷コンデンサー                 |
| 3     | …膨張弁                        |
| 3 A   | …通常膨張弁                      |
| 3 B   | …追加膨張弁                      |
| 4     | …蒸発器                        |
| 4 A   | …通常蒸発器                      |
| 4 B   | …追加蒸発器                      |
| 5     | …高圧ガスパイプ                    |
| 5 A   | …通常高圧ガスパイプ                  |
| 5 B   | …追加高圧ガスパイプ                  |
| 6     | …低圧ガスパイプ                    |
| 6 A   | …通常低圧ガスパイプ                  |
| 6 A   | …追加低圧ガスパイプ                  |
| 7     | …追加コンデンサーと膨張弁をつなぐガスパイプ      |
| 8     | …水温放熱器                      |
| 9     | …水ポンプ                       |
| 10    | …水パイプ                       |
| 11    | …水タンク2C内を通る低圧ガスパイプ          |
| 12    | …水タンク2C内を通る蒸発ガスを調節するバルブ     |
| 13    | …感温筒                        |
| 14    | …感温筒お温度を膨張弁3'に伝えるパイプ        |
| 15    | …低圧ガスパイプ内の圧力を膨張弁3'に伝えるガスパイプ |
| 16    | …切り換え弁                      |

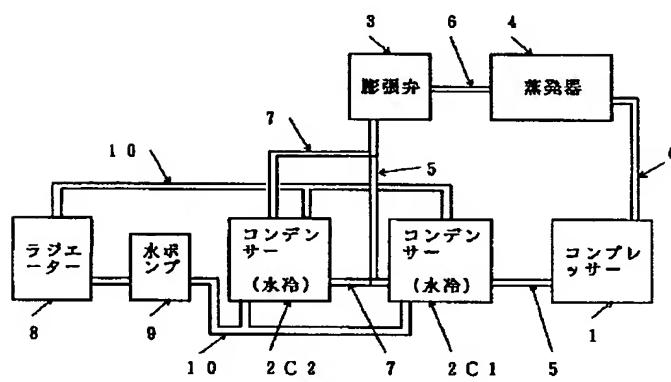
【図1】



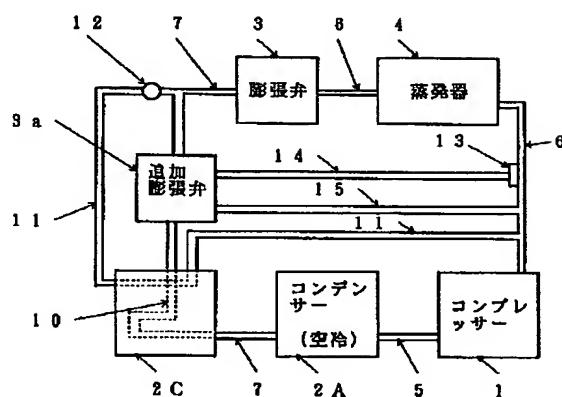
【図2】



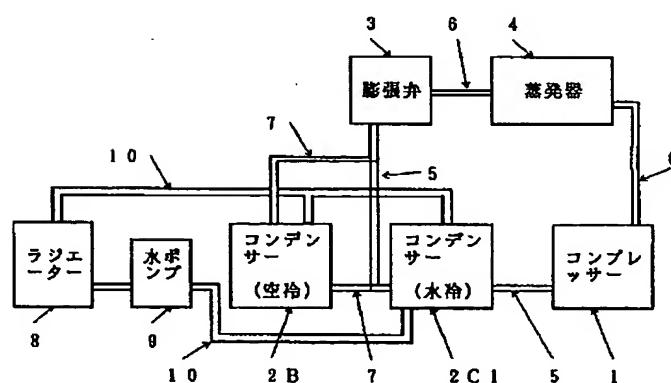
【図3】



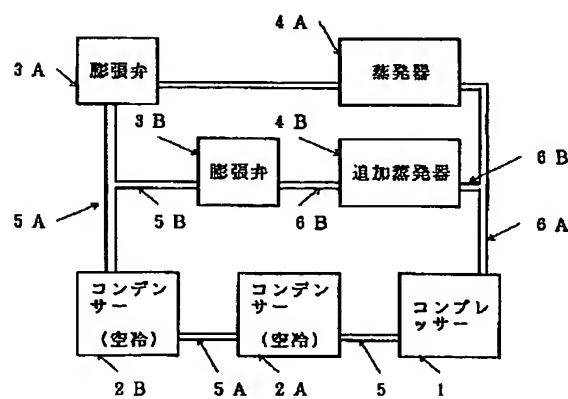
【図7】



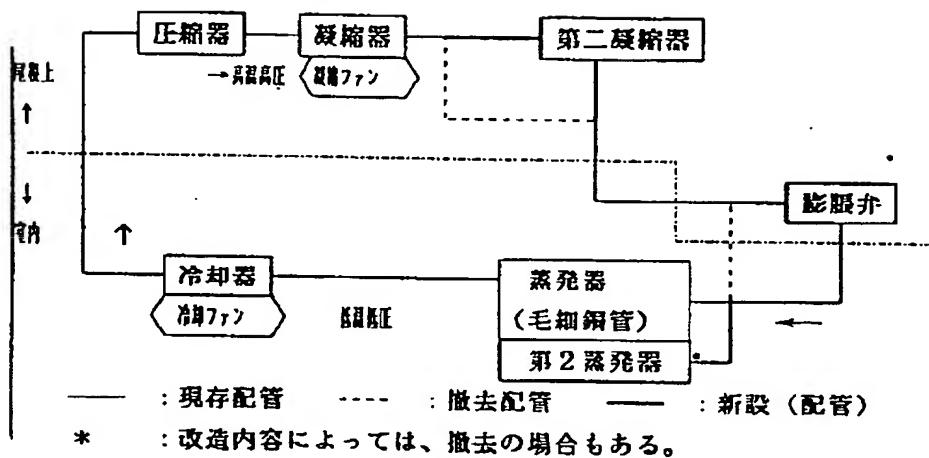
【図4】



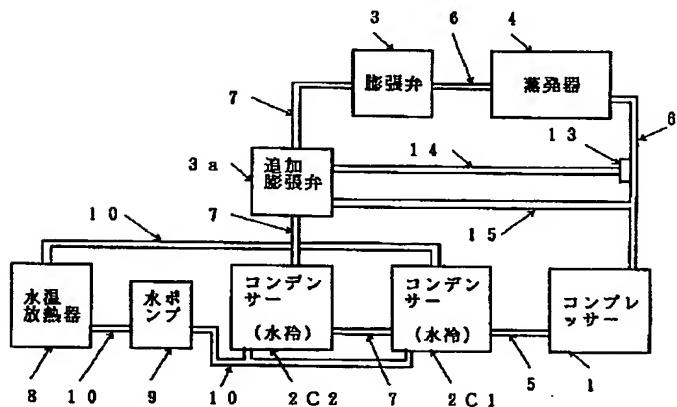
【図8】



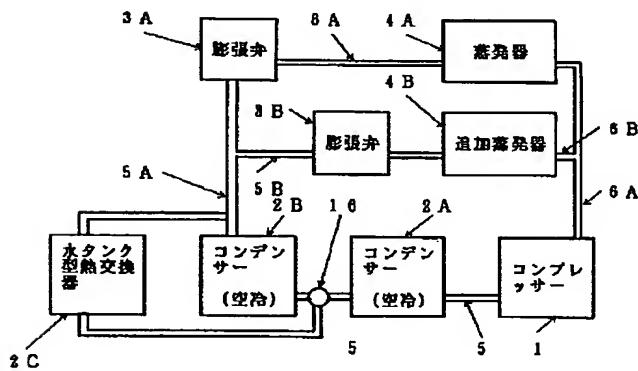
【図5】



【図6】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**